



NAZ. CENTR.	
11	VITT. EMAN. II
Period. Ital.	
414	
ROMA	



RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: «L'Ingegnere».
Bo Comm. Ing. PAOLO.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.
DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
FARRIS Gr. Uff. Ing. ABDELKADER.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
IACOE Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.
MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
PINI Comm. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
PONTICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE - Capo Servizio.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"

ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

ESPERIENZE PRATICHE DI TRASPORTI ORTOFRUTTICOLI (Ing. Dott. Giacomo Forte)	1
MODALITÀ DI COLLAUDO DELLA GHISA GRIGIA IN GETTI (Dott. Ing. Attilio Steccanella)	10
GLI ACQUEDOTTI DELLA DIRETTISSIMA FIRENZE-BOLOGNA (Ing. Alfredo Di Napoli)	15

INFORMAZIONI:

Corsi di perfezionamento presso il Politecnico di Milano, pag. 14. — Le linee ferroviarie francesi a servizio dell'aviazione, pag. 27.

LIBRI E RIVISTE:

(B. S.) Prove su una caldaia della locomotiva L. N. E. R. N. 10.000, pag. 28. — (B. S.) Purificatore centrifugo di vapore, pag. 30. — (B. S.) La registrazione dei moti rapidissimi, pag. 31. — Il cemento armato, pag. 32. — (B. S.) Pulizia dei cuscini e tappeti delle carrozze alle officine di Oullins, pag. 33. — (B. S.) Caldaie per locomotive ad alta pressione, pag. 35. — Un carro-tramoggia costruito interamente di alluminio, pag. 36. — (B. S.) Un carro a carrelli a telaio ribassato di grande capacità per le ferrovie sovietiche, pagina 36. — (B. S.) Costruzione di carri coperti metallici saldati nelle officine della Compagnia francese delle Ferrovie del Nord, pag. 38. — (B. S.) I servizi di piroscafi sul lago di Costanza, pag. 42. — (B. S.) La prova del treno Zefiro: Da Denver a Chicago dall'alba al tramonto, pag. 44.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato



Sede ed Officine a TORINO

Via Pier Carlo Boggio, N. 20



Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Freni ad aria compressa per autobus, autocarri, rimorchi, ecc.

Servo-Freni a depressione per automobili.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse.

Compressori d'aria alternativi e rotativi, con comando meccanico, a vapore, con motore elettrico.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

Commutatori di controllo per segnali e scambi.

Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag.).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori metallici di corrente.

Ins. Ital. 414

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL
Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE
FERROVIE DELLO STATO



Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma.
BO Comm. Ing. PAOLO.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
CAFFARELLI Ing. GIUSEPPE - Deputato al Parlamento - Segretario Nazionale del Sindacato Ingegneri.
CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA
DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCAHER.
FOZZIATI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
IACOB Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.

MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.
MASSIONI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PERFETTI Ing. ALBERTO - Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
PINI Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
PONTICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE - Capo Servizio delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

Anno XXIV - Vol. XLVII

Primo Semestre 1935 (XIII)

ROMA
STAB. TIPOGRAFICO DITTA ARMANI DI M. COURRIER
Via Cesare Fracassini, 60

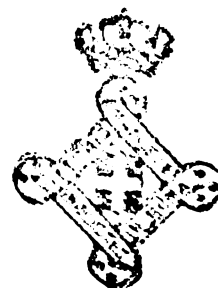
1935

INDICE DEL XLVII VOLUME

Anno 1935 (XIII)

Primo Semestre

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE



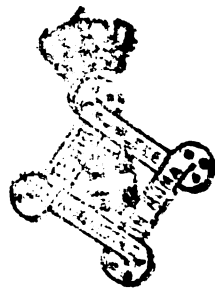
Ordinamenti, riforme delle aziende ferroviarie.			
Provvedimenti legislativi - Regolamenti.			
Relazioni ufficiali - Tariffe.			
	Pag.		Pag.
L'azione tedesca per la regolazione del nuovo traffico stradale	169	La prova del treno Zefiro: da Denver a Chicago dall'alba al tramonto	44
Espropriazioni per causa di pubblica utilità - Leggi - Procedura - Giurisprudenza	178	Velocità di viaggio nel futuro	112
		Nuova forma di protezione per passaggi a livello	121
		Regolarità e sicurezza di marcia dei treni . . .	166
		Il costo della velocità	175
		Un guardiano clettrico su una linea americana	236
Dati storico-statistici e risultati d'esercizio di reti ferroviarie.		Armamento delle linee ferroviarie, opere d'arte e lavori.	
LE FERROVIE DELLA SARRE (<i>L. Petraro</i>)	51	GLI ACQUEDOTTI DELLA DIRETTISSIMA FIRENZE-BOLOGNA (<i>Ing. A. Di Napoli</i>)	15
I SERVIZI DI PIROSCAFI SUL LAGO DI COSTANZA . . .	42	LA PROVA BRINELL SULLE PASTE E SULLE MALTE CEMENTIZIE (<i>Ing. A. Perfetti</i>)	100
LA FERROVIA GIBUTI-ADDIS ABERA	163	IL REGIME DI CIRCOLAZIONE SU UNA RETE FERROVIARIA IN RELAZIONE ALLA VELOCITÀ MASSIMA NELLE CURVE (<i>Ing. F. Salvini</i>)	132
Istituzione di un servizio di nave traghetto sulle ferrovie cinesi	304	L'IMPIANTO IDROELETTRICO DI SUVIANA (<i>Ing. F. Pelagatti</i>)	185
Rinnovamenti ed ammortamenti	332	LINEA GENOVA-LA SPEZIA - RADDOPPIO MANAROLA-LA SPEZIA (<i>Ing. R. Gotelli</i>)	325
		OSSERVAZIONI SUL METODO DEI BLOCCHETTI DI LEGNO IN USO NELL'ANALISI TOSSIMETRICA DELLE SOSTANZE CONSERVATRICI DEL LEGNO (<i>Dott. A. Breazzano</i>)	335
Studi e costruzioni di nuove linee ferroviarie, tranviarie e funicolari.		Il cemento armato	32
IL TRONCO OSTIGLIA-LEGNAGO DELLA NUOVA LINEA FERROVIARIA OSTIGLIA-TREVISO (<i>Ing. V. De Martino</i>)	280	Rotaie ferroviarie utilizzate quali condutture telefoniche	114
LINEA GENOVA-LA SPEZIA - RADDOPPIO MANAROLA-LA SPEZIA (<i>R. Gotelli</i>)	325	Il cemento armato e l'acciaio nella costruzione di grandi ponti	115
Per l'impianto e l'esercizio di una filovia in Trieste	167	Igiene fonica delle abitazioni	167
		Un ufficio centrale per le costruzioni in Svizzera	171
Esercizio ferroviario - Accidenti e sinistri.		Strutture di pensiline e tettoie ferroviarie interamente saldate	172
IL REGIME DI CIRCOLAZIONE SU UNA RETE FERROVIARIA IN RELAZIONE ALLA VELOCITÀ MASSIMA NELLE CURVE (<i>Ing. F. Salvini</i>)	132	Manutenzione del binario e saldatura delle rotaie	172
CARRO TRASPORTATORE STRADALE TIPO F. S. PER TRASPORTO CARRI FERROVIARI DALLA STRADA FERRATA ALLA STRADA ORDINARIA (<i>Ingg. Mariani e Pedemonte</i>)	313	Piattaforma girevole per locomotive azionata dall'apparecchio del freno della locomotiva stessa	244

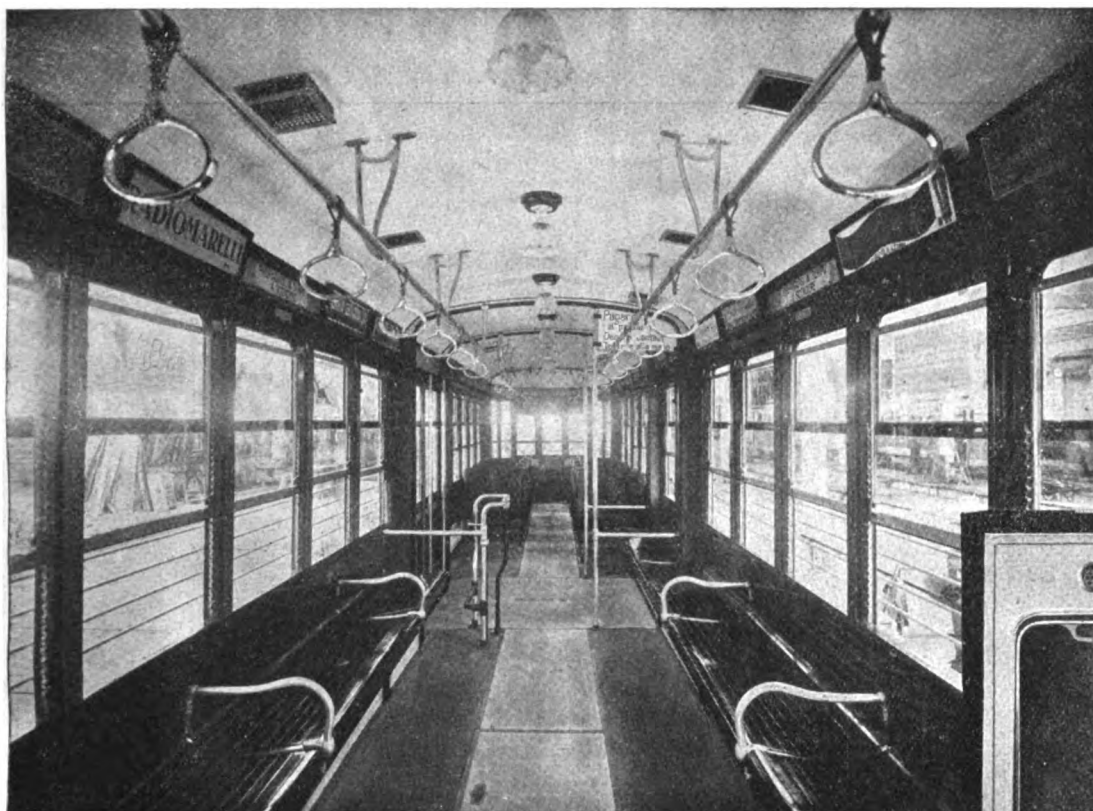
	Pag.		Pag.
Nuove esperienze americane sulle unioni chiodate e saldate	246	L'elettificazione delle ferrovie russe	247
La resistenza delle chiavarde d'acciai speciali	299	Osservazioni circa i sistemi di collegamenti elettrici nei tratti di rotaie isolate	352
Protezione dei muri degli edifici contro le perdite di calore	300	Reazioni di raddrizzatori sulle reti a corrente alternata che li alimentano	357
Esperienze tedesche sul tiraggio dei camini	305		
Contatto fra ruota e rotaia	358		
Rinforzo di una costruzione in cemento armato	363		
Costruzioni, modifiche e riparazioni del materiale rotabile - Veicoli e trazione con motori termici.		Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.	
LE AUTOMOTRICI DIESEL MECCANICHE DELLE FERROVIE CALABRO-LUCANE (Ing. R. Nissim)	64	ESPERIENZE PRATICHE DI TRASPORTI ORTOFRUTTICOLI (Ing. Dott. G. Forte)	1
ASSI A GOMITO PER LOCOMOTIVE (Ing. G. Dullo)	77	MODALITÀ DI COLLAUDO DELLA GHISA GRIGIA IN GETTI (Ing. A. Steccanella)	10
CARRO TRASPORTATORE STRADALE TIPO F. S. SPECIALMENTE ADATTO PER TRASPORTO DI CARRI FERROVIARI DALLA STRADA FERRATA ALLA STRADA ORDINARIA (Ingg. B. Mariani e G. Pedemonte)	313	ASSI A GOMITO PER LOCOMOTIVE (Ing. A. Dullo)	77
Prove su una caldaia della locomotiva L. N. E. R. N. 10.000	28	LA PROVA BRINELL SULLE PASTE E SULLE MALTE CEMENTIZIE (Ing. A. Perfetti)	100
Purificatore centrifugo di vapore	30	RADIO COMUNICAZIONE AD ONDE CONVOGLIATE FRA LE SOTTOSTAZIONI DI VAIONI E TORRE DEL LAGO (Per. Ind. G. Pacelli)	139
Pulizia dei cuscini e tappeti delle carrozze alle Officine di Oullins	33	LA NUOVA CAMERA TERMICA DEL R. ISTITUTO SPERIMENTALE DELLE COMUNICAZIONI (Ing. Dott. G. Forte)	151
Caldaie per locomotive ad alta pressione	35	METODO PER L'ESAME GRANULOMETRICO DEGLI AGGREGATI PER MALTE E CALCESTRUZZI (Ing. A. Perfetti)	229
Un carro tranoggia costruito interamente d'alluminio	36	PROVE COMPARATIVE PRELIMINARI DI TORSIONE ALTERNATA DINAMICA FATTE CON LA MACCHINA « LOSENHAUSEN » PER DIMOSTRARE L'INFLUENZA NOCIVA DELLE PUNZONATURE A FREDDO EFFETTUATE SULLE SUPERFICI DI ORGANI METALLICI SOTTOPOSTI A TORSIONI DINAMICHE ALTERNE (Dott. P. Forcella)	291
Un carro a carrelli a telaio ribassato di grande capacità per le ferrovie sovietiche	36	CARRO TRASPORTATORE STRADALE TIPO F. S. PER TRASPORTO DI CARRI FERROVIARI DALLA STRADA FERRATA ALLA STRADA ORDINARIA (Ingg. R. Mariani e G. Pedemonte)	313
Costruzione di carri coperti metallici saldati nelle officine della Compagnia francese delle Ferrovie del Nord	38	OSSERVAZIONI SUL METODO DEI BLOCCHETTI DI LEGNO IN USO NELL'ANALISI TOSSIMETRICA DELLE SOSTANZE CONSERVATRICI DEL LEGNO (A. Breazzano)	335
Risultati di prove recenti di locomotive tedesche	117	Le linee ferroviarie francesi a servizio dell'aviazione	27
Molle per ferrovie e loro fabbricazione	169	Prove su una caldaia della locomotiva L. N. E. R. N. 10.000	28
Il servizio delle locomotive in America	176	La registrazione dei moti rapidissimi	31
Treni areodinamici	176	Costruzioni di carri coperti metallici saldati nelle officine della Compagnia francese delle Ferrovie del Nord	38
Nuovi acciai speciali e loro applicazioni al materiale mobile	238	Velocità di viaggio nel futuro	112
L'applicazione del motore Diesel alla trazione ferroviaria	245	Rotaie ferroviarie utilizzate quali condutture telefoniche	114
L'economia nei veicoli ferroviari alleggeriti	301	Il cemento armato e l'acciaio nella costruzione di grandi ponti	115
Rinnovamenti ed ammortamenti	332	Risultati di prove recenti di locomotive tedesche	117
Locomotive areodinamiche	351	Contributo allo studio dell'alterazione degli oli lubrificanti per cilindri ad alto riscaldamento	119
Leghe antifrizione contenenti argento	356	Strutture di pensiline e tettoie ferroviarie interamente saldate	172
La locomotiva a vapore è sorpassata?	362	Treni areodinamici	176
		Prove di corse celeri a trazione elettrica sulle ferrovie germaniche	178
Trazione elettrica.			
RADIOCOMUNICAZIONE AD ONDE CONVOGLIATE FRA LE SOTTOSTAZIONI DI VAIONI E TORRE DEL LAGO (G. Pacelli)	139		
LE LOCOMOTIVE A CORRENTE CONTINUA A 3000 VOLT. (Gr. E. 428) (Ing. G. Bianchi)	255		
Estensione della trazione elettrica in Isvezia	99		
Il consumo di corrente nelle linee tramviarie	115		
Prove di corse celeri a trazione elettrica sulle ferrovie germaniche	178		
La necessità della protezione automatica contro le sovrecorrenti e le conseguenti sovratensioni	242		

	Pag.		Pag.
Un guardiano elettrico su una linea americana	236	Cellule fotoelettriche per l'apertura e la chiusura di porte di ventilazione	356
Il telefono sui treni	236	Reazioni di raddrizzatori sulle reti a corrente alternata che li alimentano	357
Manutenzione del binario e saldatura delle rotaie	237		
Piattaforma girevole per locomotive azionata dall'apparecchio del freno della locomotiva stessa	244	Bibliografia.	
Locomotive areodinamiche	351	Il cemento armato	32
Osservazioni circa i sistemi di collegamenti elettrici nei tratti di rotaie isolate	352	Regolarità e sicurezza di marcia dei treni	166
Leghe antifrizione contenenti argento	356	Espropriazioni per causa di pubblica utilità - Leggi - Procedura - Giurisprudenza	178

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- TAV. I. — *Direttissima Bologna-Firenze*. (Profilo degli acquedotti).
- TAV. II. — *Direttissima Bologna-Firenze*. (Apparecchio per la misura delle acque d'infiltrazione nella galleria dell'Appennino e Schema generale dell'impianto).
- TAV. III. — *Direttissima Bologna-Firenze*. (Impermeabilizzazione dell'arco rovescio con iniezioni di cemento - Tubazioni per i vari acquedotti e loro costo approssimativo).
- TAV. IV. — *Direttissima Bologna-Firenze*. (Opera di presa per l'acquedotto del versante emiliano e per l'integrazione dell'acquedotto del versante toscano - Impianto di pompatura dell'acquedotto per il Comune di Bologna con derivazione d'acqua dalla grande galleria dell'Appennino).
- TAV. V. — *Ferrovie della Surre*. (Carta illustrativa).
- TAV. VI. — *Il regime di circolazione su una rete ferroviaria in relazione alla velocità massima delle curve*. (Monogramma dei regimi di circolazione su una rete ferroviaria).
- TAV. VII. — *Ferrovia Gibuli-Addis Abeba*. (Carta illustrativa).
- TAV. VIII. — *Diga di Suviana*. (Prospetto e sezione trasversale).
- TAV. IX. — *Diga di Suviana*. (Impianto di produzione del calcestruzzo).
- TAV. X. — *Diga di Suviana*. (Diagrammi sull'andamento dei lavori).
- TAV. XI. — *Diga di Suviana*. (Diagrammi dei contrazioni del giunto D).
- TAV. XII. — *Diga di Suviana*. (Diagrammi delle perdite attraverso la diga).
- TAV. XIII. — *Diga di Suviana*. (Scarico di Fondo ed Opera sulla presa).
- TAV. XIV. — *Diga di Suviana*. (Centrale - Pianta al piano degli alternatori).
- TAV. XV. — *Diga di Suviana*. (Curve di Fuller e loro elementi).
- TAV. XVI. — *Diga di Suviana*. (Applicazione del metodo per l'esame granulometrico).
- TAV. XVII. — *Le locomotive a corrente continua a 3000 Volt Gr. E. 428*. (Insieme del locomotore E. 428).
- TAV. XVIII. — *Ferrovia Ostiglia-Legnago*. (Planimetrie).
- TAV. XIX. — *Ferrovia Ostiglia-Legnago*. (Stazione di Legnago e profilo schematico).
- TAV. XX. — *Raddoppio Riomaggiore-La Spezia*. (Planimetria e profili geologici e diagramma dello sviluppo dei lavori).
- TAV. XXI. — *Raddoppio Riomaggiore-La Spezia*. (Imbocco gallerie Riofinale, Biassa e Fossola e Viadotto Rebocco a 2 luci).





ANTICORODAL AVIONAL ALUMAN

Leghe di alluminio ad alta resistenza meccanica o chimica; speciali per costruzioni ferrotramviarie, aeronautiche, navali e per ogni applicazione che richieda ad un tempo:

**Leggerezza, solidità, elasticità
ed inossidabilità.**

Schiarimenti, letteratura ed assistenza tecnica gratis a richiesta.

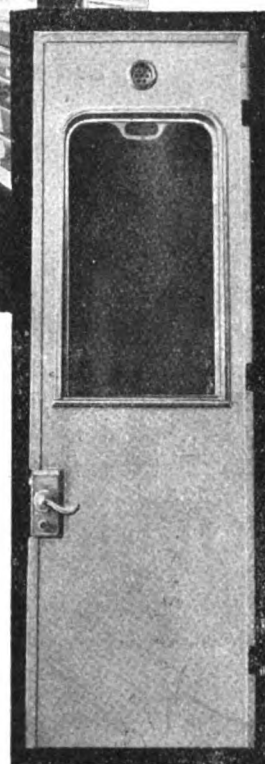
L. L. L.

S. A. Lavorazione Leghe Leggere

Sede e Direzione commerciale in

MILANO - Via Principe Umberto, 18

Stabilimento in PORTO MARGHERA



METALLI

Leghe bronzo, ottone, alpacca, alluminio, metallo antirifusione, ecc., con ogni garanzia di capitolato.

Affinaggio e ricupero di tutti i metalli non ferrosi.

Tralati e laminati di rame, ottone, alpacca, zinco, alluminio, ecc.

Fornitori delle Ferrovie dello Stato, R. Marina, R. Aeronautica, R. Esercito, ecc.



Stabilimento Metallurgico

F.lli MINOTTI & C.

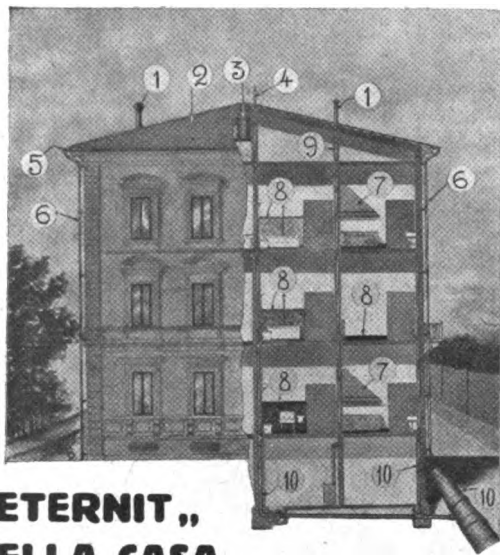
Via N. Sauro - Telefoni 690-871 - 690-313

MILANO 5/14

Società **"ETERNIT,"** Pietra Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 interamente versato

Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



L' "ETERNIT," NELLA CASA

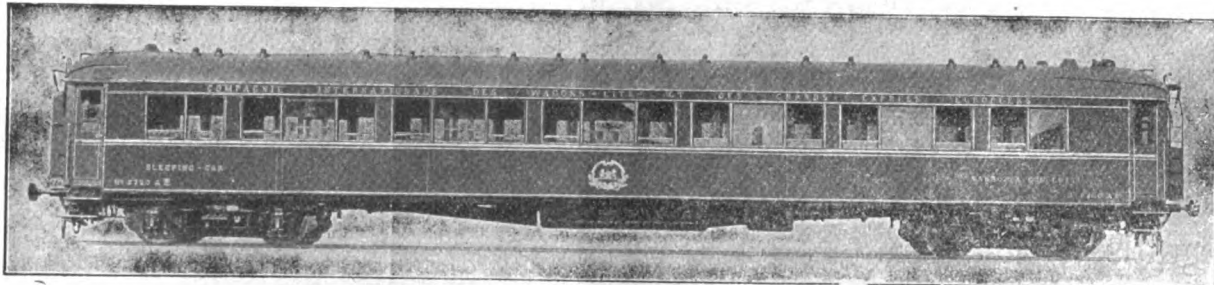
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 - FUMAIOLI | 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE |
| 2 - COPERTURA | 7 - CAPPE PER CAMINI |
| 3 - RECIPIENTI PER ACQUA | 8 - MARMI ARTIFICIALI |
| 4 - ESALATORI | 9 - CANNE FUMARIE |
| 5 - CANALI PER GRONDAIA | 10 - TUBI FOGNATURA |

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZATE, PER GAS, ecc.

OFFICINE ELETTO-FERROVIARIE TALLERO

SOCIETÀ ANONIMA - Capitale L. 18.000.000

SEDE, DIREZIONE E OFFICINE: **MILANO**, Via Giambellino, 115
Telefoni: 30-130 - 30-132 - Telegr.: Elettrovie - Milano

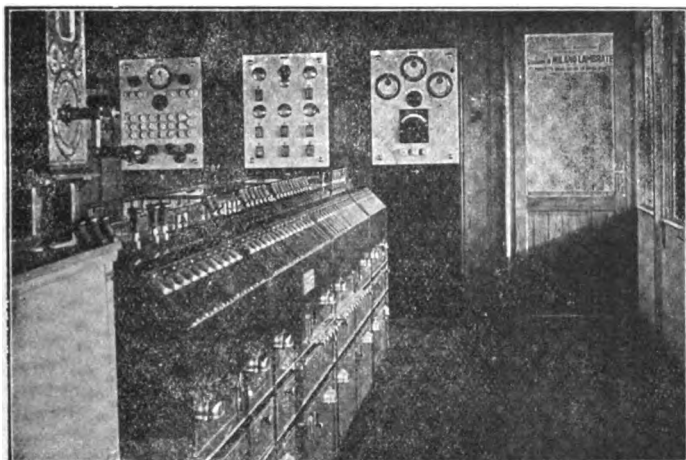


VEICOLI FERROVIARI E TRAMVIARI di qualunque tipo e classe
LOCOMOTIVE ED AUTOMOTRICI ELETTRICHE
MOTORI E TRASFORMATORI ELETTRICI
COSTRUZIONI METALLICHE — FERRAMENTA FORGIATA, ecc.
AEROPLANI

Preventivi a richiesta

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000



STAZIONE DI MILANO SMISTAMENTO: Cabina Elettrica di Manovra scambi e segnali

AMMINISTRAZIONE

GENOVA, Via Cesarea 9

STABILIMENTI

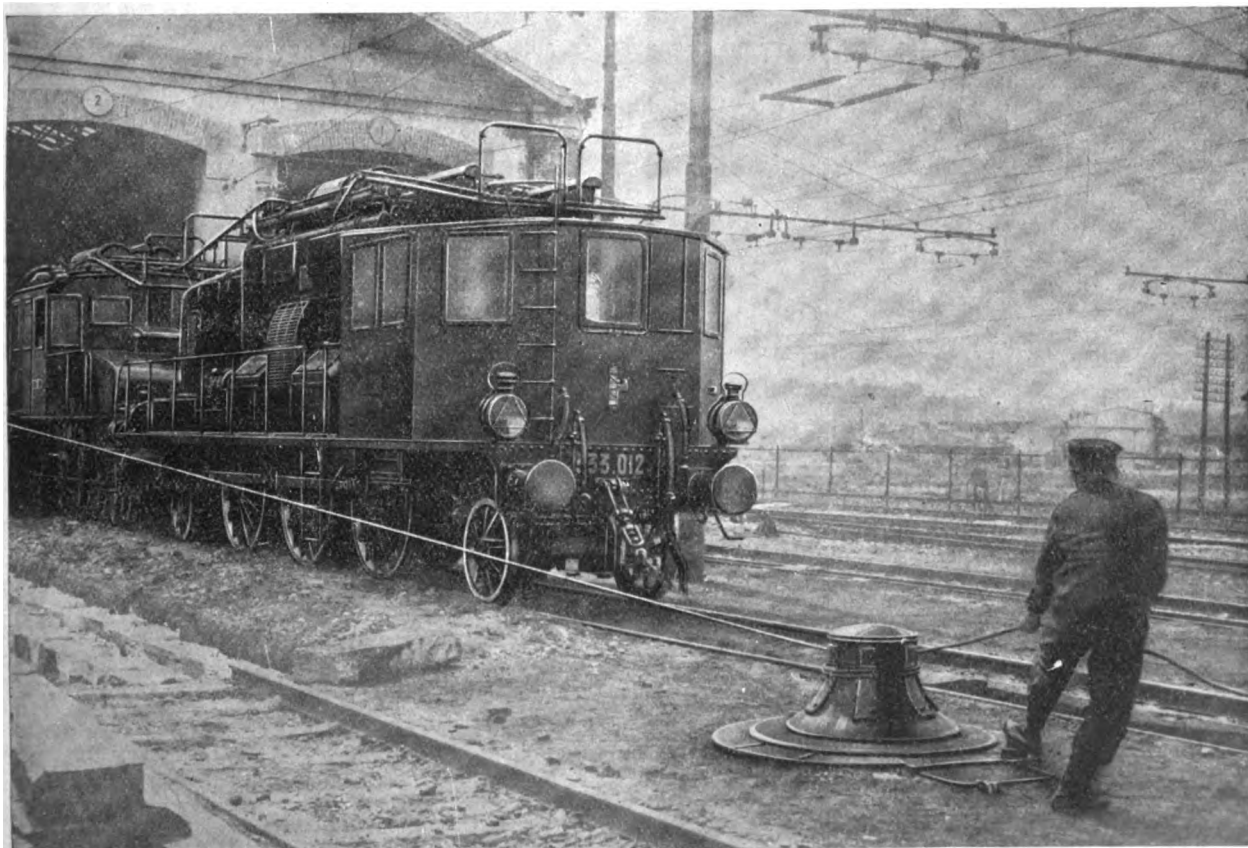
SAVONA, Corso Colombo, 2

Impianti di sollevamento e trasporto - Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico-idrodinamico e a filo - Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso - Materiale sanitario in ghisa porcellanata - Impianti industria chimica.

SOCIETÀ NAZIONALE
:: :: :: :: DELLE

OFFICINE DI SAVIGLIANO

DIREZIONE: TORINO
CORSO MORTARA N. 4



CABESTANS ELETTRICO A CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA, PER SFORZO DI TRAZIONE 1000, 2000, 3000 KG.
A VELOCITÀ VARIABILE AUTOMATICAMENTE IN RAGIONE INVERSA DELLO SFORZO



OLIVER

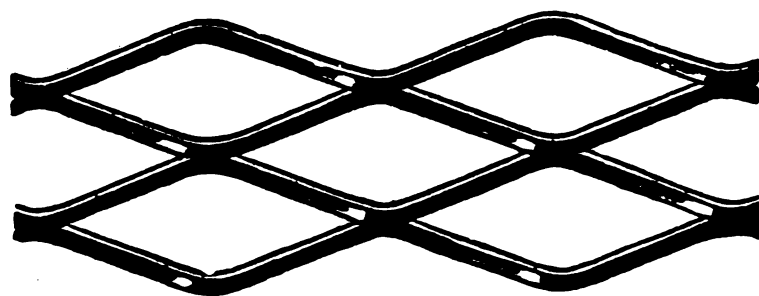
MODERNISSIMA
UTILITARIA
MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

Società Industriale Meccanica
MONDOVI' (Italia)

LA "LAMIERA STIRATA", (Expanded Metal-Métal Déployé-Streick Metall)

Esposizione di Torino 1911-12: GRAN PREMIO



per

**COSTRUZIONI
IN CEMENTO ARMATO**

è l'armatura ideale come resistenza,
leggerezza, omogeneità, facilità di im-
piego.

per

COSTRUZIONI IN FERRO

come cancellate, chiudende, inferriate e lavori simili - ripari per
macchinari, per tetti a vetro, per alberi, per gabbie di ascen-
sori - divisioni per magazzini, sportelli, armadietti, ecc.

per

LAVORI AD INTONACO

come soffittature, tramezze leggere,
rivestimenti, ecc.

CATALOGHI ED ILLUSTRAZIONI A RICHIESTA

Fabbricanti esclusivi
per l'Italia e Colonie:

FRATELLI BRUZZO: FERRIERA DI BOLZANETO

Per telegrammi: BRUZZO - Genova — Telefoni 56148 - 56149

GENOVA
VIA XX SETTEMBRE, 30-7
CASSELLA POSTALE 230

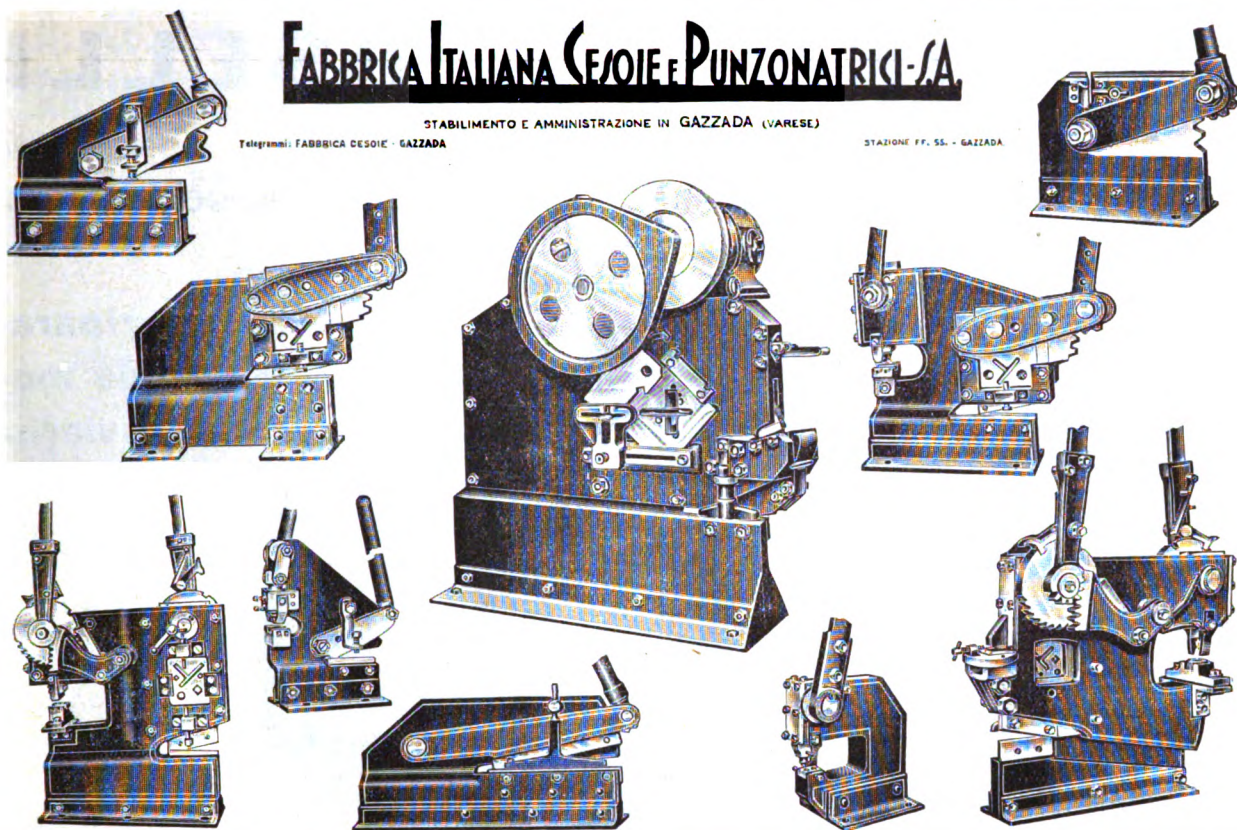
LINGOTTI, LAMIERE E BARRE D'ACCIAIO

FABBRICA ITALIANA CUSCIE E PUNZONATRICI S.A.

STABILIMENTO E AMMINISTRAZIONE IN GAZZADA (VARESE)

Telegrammi: FABBRICA CUSCIE - GAZZADA

STAZIONE FF. SS. - GAZZADA



Chiedere CATALOGO GENERALE 1934-35

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI

MILANO • CAS. POST. 1032

MAGNETI SPINTEROGENI

DINAMO da 24 a 600 W. — **MOTORINI** d'avviamento
AVVIATORI per motori d'aeronautica, licenza « Eclipse ».

CANDELE d'accensione, — **SERVOFRENI** a depressione

PRODOTTI

**MAGNETI
MARELLI**

QUALITÀ

DISPOSITIVI per la frenatura automatica dei rimorchi

BATTERIE d'accumulatori licenza « Exide » per tutti gli usi

AVVISATORI elettrici

TERGICRISTALLO

BATTERIE tipo Catanodo per trazione, illuminazione, ecc.

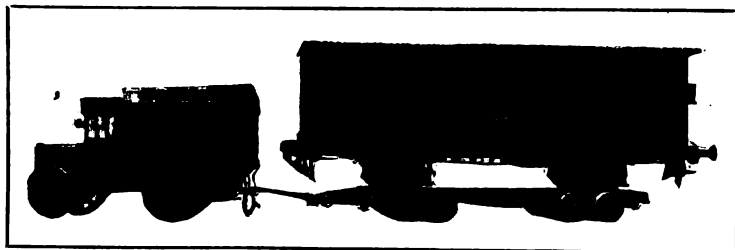
APPARECCHI RADIORICEVENTI

CARMINATI & TOSELLI

SOCIETÀ ITALIANA

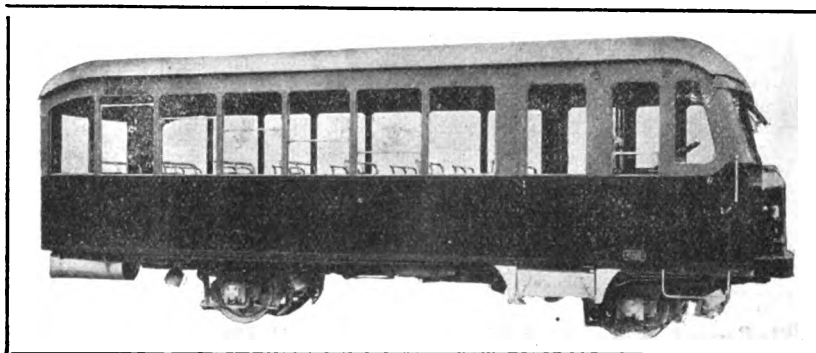
MILANO - VIA MESSINA, 24

TELEF. 90-961 - 91-444



:: Costruzione e riparazione di materiale mobile e fisso ferroviario e tramviario :: :: ::

**Carrozzeria per
autobus, filovie,
autocarri
e rimorchi
di ogni tipo**



Rotaie Klöckner a fusione compensata



Estratto da una relazione dell'aprile 1931 dell'Istituto Federale per la prova di materiali presso il Politecnico Federale in Zurigo.

"La ferrovia elevata di Amburgo, con la sua lunghezza complessiva di esercizio di circa 80 chilometri, è una delle reti più estese di ferrovie elettriche di grande velocità germaniche. I binari della Ferrovia elevata vengono percorsi da veicoli di 30 tonnellate, con un limite massimo di peso per asse di 8 tonnellate e con le velocità da 50 a 60 Km. all'ora. In base all'esperienza fin qui fatte in Amburgo, può ritenersi con certezza, che la durata del giacimento in opera delle rotaie a fusione compensata è 3-4 volte maggiore di quella delle rotaie di acciaio Siemens-Martin con 75-85 Kg./mm.² (Durezza Brinell H = 205 sino 235). Le rotaie a fusione compensata si sono dimostrate molto resistenti all'usura ed alla rottura".

L'illustrazione mostra la curva nella vicinanza della fermata "Landungsbrücken" della Ferrovia elevata di Amburgo. Le rotaie esterne ed interne delle curve con raggi di metri 155 e 200 sono di acciaio a fusione compensata. Le rotaie di queste curve che prima erano di acciaio S. M. sono rimaste in opera 14 mesi, quelle attuali di acciaio a fusione compensata sono finora 48 mesi in opera e non mostrano che un minimo consumo. Le rotaie a fusione compensata vengono prodotte in tutti i profili esistenti dalla:

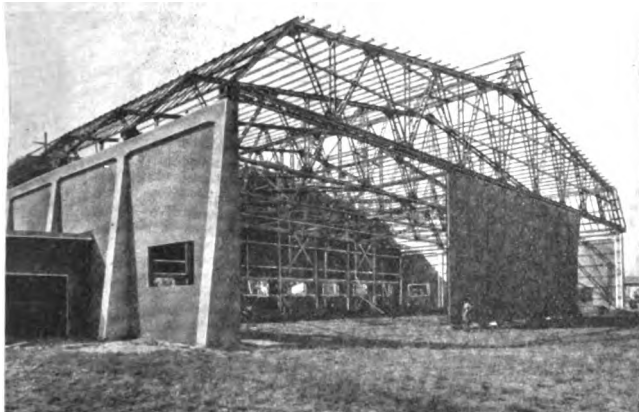
KLÖCKNER-WERKE A.-G. ÖSNABRÜCK
GERMANIA

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a traliccio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.):

Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SAGEM AREZZO

"IPERFAN", VETROCEMENTO

LUCERNARI
MARCIAPIEDI
TERRAZZE
PENSILINE
CUPOLE
VOLTE
PARETI

*Chiedere preventivi e cataloghi
gratis alla:*

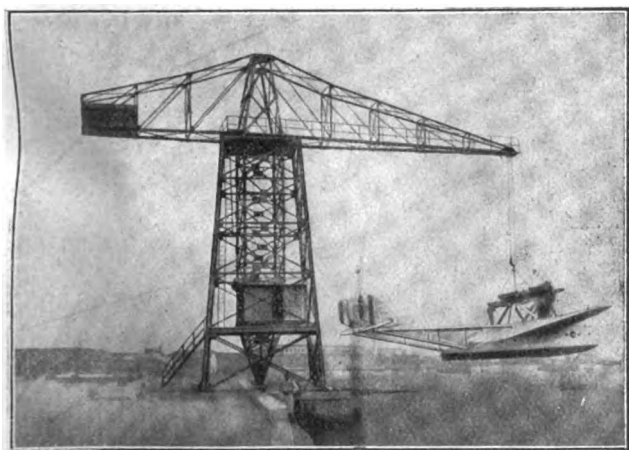
FIDENZA . S. A. VETRARIA . Milano

VIA G. NEGRI 4

TELEF. 13.203

VETRERIE in FIDENZA (Parma)

UFFICIO per ROMA: Via Plinio, 42a - Tel. 361.602



OFFICINE NATHAN UBOLDI ZERBINATI

MILANO

Viale Monte Grappa, 14-A — Telefono 65-360

Costruzioni meccaniche == e ferroviarie ==

Apparecchi di sollevamento e trasporto -
Ponti - Tettoie e carpenteria metallica - Ma-
teriale d'armamento e materiale fisso per
impianti ferroviari.

GRUPPI ELETTROGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.

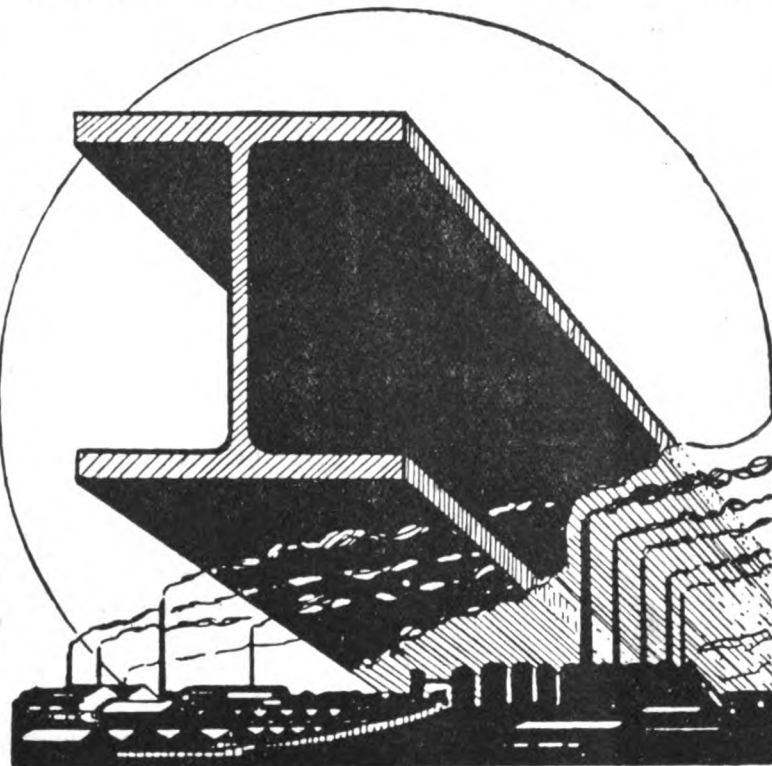
OFF. MECC. che
MILANO

ING. CONTALDI

VIA E. NÖE. 21
TEL. 22169

TRAVI GREY DI DIFFERDANGE

AD ALI LARGHE A FACCIE PARALLELE, PER



PONTI, in unione a cemento

GRU e vie di scorrimento per gru

COLONNE - PALI, ecc.

*Chiedere catalogo e offerte al
Rappresentante concessionario
esclusivo per l'Italia*

MASSIMILIANO FRITZ

MILANO (112)

VIA PRINCIPE UMBERTO, 10

Telef. { 65-307
67-266

Telegr. MAFRI

SOCIETA' METALLURGICA ITALIANA

MILANO VIA LEOPARDI 18 - TELEF. 87-347-348-349

ALLUMINIO

PURO · DURALLUMINIO

LEGHE LEGGERE

L. 1
L. 2
L. 3

RAME: Focolari e fasciami rame per locomotive.
OTTONI: Ottoni normali e bronzi speciali A.R. Everdur
BRONZI: Bronzo all'alluminio ecc.
NICHEL: Nichel puro. Leghe Cupronichel · Alpacca ecc.

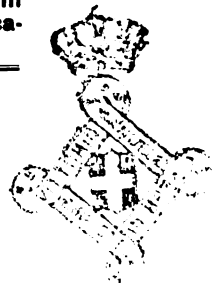
MANUFATTI: LASTRE - TUBI - BARRE - FILI - TROLLEY - PROFILATI E NASTRI.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Esperienze pratiche di trasporti ortofrutticoli

Ing. Dott. GIACOMO FORTE



Riassunto. — Si danno i risultati di alcuni trasporti sperimentali di uva da tavola in carri refrigeranti. Si pongono a raffronto tali risultati con quelli di un calcolo approssimativo sugli scambi di calore che si realizzano nei trasporti stessi e con gli analoghi risultati ottenuti in precedente esperienza eseguita in camera termica. Si notano le concordanze relative e se ne traggono le conclusioni.

Esiste da poco meno di un ventennio presso la Sezione Ferroviaria del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni un'apposita camera termica, atta a costituire ambienti in determinate condizioni di temperatura e rilevarne gli effetti termici in veicoli in essa immessi e mantenuti (1). Essa è stata attualmente ricostruita, come si dirà in un successivo articolo di questa stessa Rivista.

Con detta camera termica si è esaminato di recente l'andamento, variabile o di regime, delle temperature nelle diverse zone o strati di merci deperibili, caricate in carri ferroviari refrigeranti, muniti di mezzi di prerefrigerazione e refrigerazione: la prima effettuata con la ventilazione forzata attraverso il ghiaccio e la merce, la seconda con la presenza di ghiaccio e la circolazione naturale di aria. I carri erano mantenuti in ambiente a 30° C. di temperatura durante il carico e la prerefrigerazione, a 25° C. per tre giorni ed a 20° C. per altri tre consecutivi (2).

Tutto questo doveva presumibilmente corrispondere a condizioni pratiche di viaggio di una data merce deperibile, frutta o verdura, fra località stabilite o possibili, sud-Italia e nord-Europa. Sicchè attraverso siffatte esperienze si voleva accertare, oltrechè il consumo reale di ghiaccio, anche se nella durata prevista e nelle condizioni anzidette di temperatura esterna la merce si conservava entro quei limiti di temperatura, riconosciuti indispensabili alla buona conservazione di essa. Si volevano nel contempo trarre norme di carico e trattamento termico, e quindi di economia e sicurezza per i trasporti reali, nella evidente presunzione che i dati di consumo e di temperature risultanti dalle esperienze in camera termica, svolte sotto quelle determinate condizioni, dovessero corrispondere, con la approssimazione richiedibile, a quelli che si sarebbero poi potuti verificare nei viaggi reali: si lasciava peraltro sempre alla pratica

(1) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », gennaio 1917.

(2) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », giugno 1932.

371.064.

corrente dei successivi trasporti di verificare fino a qual punto quella presunzione fosse giusta e quelle deduzioni fossero attendibili.

Benchè sieno da allora trascorse ormai tre stagioni estive dense di trasporti ortofrutticoli per l'estero senza che alcuna obiezione risulti si sia mossa su quei dati, qualche dubbio su siffatta corrispondenza poteva sorgere sia nel modo di stima puramente congetturale col quale nella sperimentazione in camera termica eransi stabilite le condizioni esterne, a periodi lunghi di date temperature costanti, sia per le differenze insopprimibili d'ambiente fra la permanenza del carro in aria stagnante di determinata umidità ed il viaggio di esso all'aria libera ed esposto al sole ed alle intemperie.

Tale dubbio fu infatti affacciato verbalmente nelle giornate di studio del marzo 1933 alla Fiera di Lione, quando lo scrivente dovè, ad invito della Presidenza, riferire sulle esperienze anzidette e sulla pratica dei trasporti frigoriferi seguita in Italia.

D'altra parte lo stesso ideatore della vecchia camera termica, nello stesso articolo in cui la rese nota, mentre segnalò da una parte la concordanza trovata fra il calcolo della dispersione globale dei carri e la misura di essa a mezzo della camera termica, rivelò dall'altra che un carro Hg avente un coefficiente totale di disperdimento di 55 calorie per ora e per grado, corrispondente cioè alla fusione di circa 700 gr. di ghiaccio, aveva presentato invece in un trasporto di pesce fresco da Roma a Siracusa il consumo di Kg. 1,5 di ghiaccio col carro in sosta, sempre per ora e per grado, e di Kg. 3,5 col carro in viaggio; ed in base a tale constatazione egli aveva stabilito per tutti i casi e per tutti i carri il rapporto di consumo fra quello fornito dalla camera termica e l'altro che si verifica invece nella pratica d'uso (1).

Notiamo subito che intuitivamente, ed in base a quanto oggi meglio risulta dalla sperimentazione e dalla pratica, tale forte differenza di consumo, non riferita nè alle condizioni iniziali termiche della merce e del carro, nè ai vari successivi periodi di raffreddamento della merce nel carro, ove si volesse far dipendere solo da diverso scambio di calore con l'esterno nei due casi, apparrebbe poco spiegabile. Si osserva infatti che, data la forte coibenza delle pareti, dovrebbe risultare praticamente trascurabile l'effetto di ogni causa esterna, quali il vento, la pioggia e l'umidità non esistenti nella camera termica ma possibili nel trasporto reale, che tendesse ad aumentare il coefficiente di trasmissione fra l'ambiente e la parete esterna del carro: per variazioni da 7 a 50 di tale coefficiente, quello di trasmissione calcolato per l'intera parete di uno dei nostri carri più comuni non aumenta che di appena l'1,5 %. Sensibile potrebbe invece solo rivelarsi l'influenza della irradiazione solare, che riesce invero a determinare sulle pareti esterne del carro forti aumenti di temperatura su quella ambiente: ma anche tale influenza può considerarsi contenuta in limiti non elevati, se si tien conto che l'aumento di temperatura si verifica per poche ore del giorno e si esercita solo su non più di tre pareti del carro e neppure in modo egualmente intenso su di esse.

Da alcune esperienze eseguite di recente in America e pubblicate da W. V. Hukill sotto il titolo *Refrigerator Car Surface Temperatures* (2) risulta invero, che sul tetto nero di un carro frigorifero l'irradiazione solare, pur potendo produrre un aumento

(1) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », gennaio 1917, pag. 3.

(2) Vedi « Refrigerating Engineering », aprile 1932.

massimo di ben 44° C. sulla temperatura di 36° C. all'ombra, non raggiunge in media che lo stesso effetto termico di trasmissione verso l'interno, corrispondente ad un aumento medio giornaliero, calcolabile al più a 6°,5 C. durante il viaggio ed a 13° C. a carro fermo, mentre sulla fiancata esposta al sole gli stessi due aumenti medi giornalieri possono ritenersi di 1° C. e 2° C. rispettivamente. Se dunque ammettiamo una proporzione di 1:2 fra le durate di moto e sosta in un comune viaggio di carro derrate, risulta un aumento medio di 11° C. sul tetto e di 1° 2/3 C. sul fianco, corrispondente ad un maggior consumo orario globale di Kg. 3,150 di ghiaccio, e quindi — se riferito ad un salto di temperatura di 18° fra l'esterno e l'interno — a quello di soli gr. 175 per ora e per grado.

Comunque, si giudicava utile ottenere da prove pratiche all'aria libera ed in comuni trasporti, accuratamente predisposti e seguiti, il controllo della corrispondenza o meno dei risultati di esse con quelli della sperimentazione fatta in camera termica, e quindi la conferma o rettifica delle condizioni già previste in camera termica per casi analoghi di sperimentazione futura.

* * *

I trasporti predisposti sperimentalmente finora, date le esigenze da loro richieste, sono stati cinque: Il primo dal 23 al 30 agosto del 1932 sul percorso Brindisi-Berlino; il secondo dal 16 al 22 agosto 1933 sul percorso Mazara del Vallo-Vienna, seguito fino a Bologna; il terzo dal 1° al 6 settembre 1933 sullo stesso percorso del secondo; il quarto dal 28 agosto al 4 settembre 1934 sul percorso Bisceglie-Königsberg; il quinto dal 24 al 30 settembre 1934 sul percorso Ortona-Berlino. Essi furono organizzati e seguiti dagli Ingegneri Apicella Giovanni per il primo, Morpurgo Bruno per il secondo e terzo, e Palmieri Domenico per gli ultimi due, tutti appartenenti allo stesso Istituto, che lo scrivente ha l'onore di dirigere; ad essi concorse l'opera apprezzata dell'I.N.E. (Istituto Nazionale di Esportazione), della Fedexport (Federazione Italiana Consorzi Agrari) e dei Servizi d'esercizio delle Ferrovie dello Stato, all'uopo interessati.

In tutti gli anzidetti trasporti la merce offerta fu uguale: l'uva da tavola, contenuta però in imballaggi non sempre gli stessi nè uniformi per ogni carro. Essa giunse sempre a destino in ottime condizioni di conservazione e temperatura.

Non però uguali furono per i cinque trasporti l'apparecchiatura di misura ed il metodo di rilevamento dei dati, essendosi questi dovuti completare e perfezionare man mano che la pratica dei trasporti eseguiti ne rivelava l'opportunità. Può così dirsi che il primo trasporto servì di semplice orientamento preliminare sulle precauzioni da adoperarsi pei successivi; che il secondo non poté partire da Mazara del Vallo nelle volute condizioni di stivaggio e prerefrigerazione per una proficua esperienza; che il terzo rivelò deficienze di funzionamento nel misuratore d'acqua di fusione, tantochè si valutarono i consumi di ghiaccio con apprezzamenti e deduzioni indirette e poco sicure; che il quarto è riuscito finalmente ad offrire per primo un esatto diagramma dei consumi di ghiaccio in ragione del tempo, nonchè i diagrammi delle temperature sulle pareti esterne del carro, esposte all'irradiazione solare; che infine l'ultimo si è effettuato solo per controllo sulle risultanze del viaggio precedente al fine di raggiungere una maggiore sicurezza sulle relative deduzioni.

Ci limiteremo perciò a basarci sui risultati dei due ultimi trasporti in paragone a quelli della sperimentazione in camera termica.



Il carro adoperato per i due trasporti è stato l'Hg 300.600, avente il coefficiente di trasmissione totale di 70 cal. per grado e per ora, mentre in camera termica erasi adoperato l'Hg. 300.008 col coefficiente di 85 cal. (1). Esso era attrezzato con due termoigrografi registratori, l'uno per l'aria esterna, l'altro disposto all'interno in alto e presso una parete laterale, con un terzo termometro registratore a due pinze per la determinazione della temperatura della merce al centro degli strati superiore ed inferiore, con un potenziometro a lettura diretta provvisto di termocoppie per la misura delle temperature superficiali del carro, ed infine con due apparecchi registratori del volume d'acqua di fusione del ghiaccio contenuto in ciascuna delle due ghiacciaie.

Questi ultimi, a differenza dei misuratori di temperatura, che erano tutti dei tipi accreditati offerti dal commercio, furono dovuti invece idearsi e costruirsi appositamente nell'Istituto stesso. Ciascuno di essi è risultato costituito da un recipiente della capacità di circa mezzo ettolitro, diviso in due parti da apposito diaframma verticale, l'una delle quali serve per decantare l'acqua di fusione che vi giunge e versarla nell'altra, mentre quest'ultima, della capacità tarata di litri 32, è destinata a vuotarsi appena piena a mezzo di sifone. Apposito galleggiante guida una penna scrivente su tamburo che gira uniformemente con apposito congegno e fa registrare così le successive vuotature in ragione del tempo che trascorre. La difficoltà per un regolare funzionamento era costituita dapprima dall'innescare del sifone, che nella forma ultima si è reso sicuro, costituendolo multiplo, cioè con una serie di tubi di diametro progressivamente crescenti, disposti a sifone e paralleli, tali che il solo primo più sottile si adescasse direttamente da sé; questo sbocca però nel secondo, al quale serve da innescare terminale; questo a sua volta innescava il terzo tubo, verso il cui termine sbocca; così via via fino ad innescare l'ultimo, il più grande, che è di portata sufficiente per vuotare rapidamente il recipiente.

* * *

Il bilancio complessivo di consumo del ghiaccio può stabilirsi in base ai seguenti dati:

	Simbolo	Unità di misura	Esperienza in camera termica	Viaggio	
				Bisceglie-Königsberg	Ortona-Berlino
Peso netto della merce	P_m	Kg.	4400	5093	6153
» dell'imballaggio	P_i	"	600	696	488
Temperatura uniforme iniziale	T_i	1°	25	24 1/2	21
» finale media della merce	T_f	"	6,5	4 1/2	4 1/4
Differenza media di temperatura fra l'esterno e la merce durante l'intero periodo dell'esperienza (2)	D_m	"	15,79	11,7	13,34
Durata dell'esperienza	t	1h	156	163	164
Equivalenti in acqua della cassa del carro (3) . . .	E	Kg.	2500	2500	2500
Coefficiente di trasmissione del carro per ora e 1° .	c	Cal.	85	70	70

(1) Vedi « Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane », giugno 1932, pag. 368.

(2) Ricavata sulla media ponderale delle differenze medie durante il periodo di prerefrigerazione e i due successivi di refrigerazione.

(3) Ricavato applicando i cal. sp. di 0,111 e 0,55 rispettivamente ai Kg. 1380 di ferro e Kg. 4300 di legno e sughero costituenti la cassa.

Fissando in 0,9 il calorico specifico dell'uva, in 0,8 quello della merce mista di cavoli fiori ed agrumi riscaldati a 25° per l'esperienza in camera termica, in 0,5 quello dell'imballaggio, ed ammettendo che le pareti del carro si raffreddino dall'esterno verso l'interno con legge lineare di variazione di temperatura, dal calcolo approssimato che può conseguire e dai dati reali di consumo verificatisi risulta quanto segue:

	Simbolo	Unità di misura	Esperienza in camera termica	Viaggio	
				Bisceglie-Königsberg	Ortona-Berlino
Calorie cedute dalla merce, imballaggio e carro . .	C_1	Cal	93795	123640	117785
» assorbite dall'esterno	C_2	"	209375	133497	153160
» totali producenti la fusione del ghiaccio . .	C	"	303170	257137	270945
Ghiaccio fuso nell'intero periodo: calcolato	G_c	Kg.	3790	3214	3387
» » » » reale	G_r	"	3270	3268	3474

$$C_1 = \left\{ \begin{matrix} 0,8 \\ 0,9 \end{matrix} \right\} P_m + 0,5 P_i + \frac{1}{2} E \left\{ (T_i - T_f) \right\}; C_2 = D_m \times t \times c; C = C_1 + C_2; G_c = C : 80$$

Il calcolo sul consumo del ghiaccio, così condotto, contiene delle incertezze e dei coefficienti approssimati, per cui non è da attendersi che una esattezza molto relativa, ma che si riconosce sufficiente per le deduzioni che si intendono in ultimo di formulare.

Dal quadro suesposto risulta che il calcolo dà risultati praticamente concordanti coi consumi di ghiaccio realmente verificatisi nel caso dei viaggi effettuati; ma lo dà invece sconcordanza nel caso della camera termica. Se però si analizza quest'ultima sconcordanza, risulta che essa non riguarda affatto, come emerge dal seguente quadro, i due lunghi periodi di refrigerazione, intermezzati dalla ricarica di ghiaccio, eseguita dopo 60 ore dal termine della prerefrigerazione nella esperienza in camera termica ed in arrivo a Fortezza nei due viaggi, come potrebbe invece presumersi data la prevalente influenza in essi del differente ambiente esterno, tra i viaggi e la camera termica, negli scambi di calore.

	Primo periodo			Secondo periodo		
	Esperienza in camera termica	Viaggio		Esperienza in camera termica	Viaggio	
		Bisceglie Fortezza	Ortona Fortezza		Fortezza Königsberg	Fortezza Berlino
Val. $\left\{ \begin{matrix} 0,8 \\ 0,9 \end{matrix} \right\} P_m + 0,5 P_i + \frac{1}{2} E =$	5070	6182	7032	5070	6182	7032
Temperatura media esterna	25	23	20 1/2	21	15	17,8
» della merce $\left\{ \begin{matrix} \text{iniziale} \\ \text{finale} \end{matrix} \right.$	6 1/2	9 1/2	8	7	6	4 3/4
	7	6	4 3/4	6 1/2	4 1/2	4 1/4
Durata in ore del periodo	60	58	62	86	95	89 1/2
Calorie cedute dalla merce ecc. C_1 .	— 2535	21637	22854	2535	9273	3516
» assorbite C_2	93095	61915	61320	104167	64837	83300
» totali C	90560	83552	84174	106702	74110	86816
Ghiaccio fuso calcolato Kg.	1132	1044	1052	1334	928	1085
» » reale Kg.	1120	1097	1102	1280	916	1001

La differenza citata riguarda invece, non senza una certa sorpresa, la sola prima parte dell'esperienza in camera termica, e cioè quel breve ed intenso periodo di 10 ore in cui si ebbe la prerefrigerazione, durante il quale, rispetto al centinaio di chili di ghiaccio fusosi in ogni ora, ben scarsa poteva risultare l'influenza del diverso ambiente. Ciò risulta invero dal seguente quadro, nel quale si sono voluti riportare tutti i cinque risultati dei viaggi eseguiti per mostrare quanta concordanza vi è in essi riguardo al consumo di ghiaccio durante il periodo della prerefrigerazione, sia in confronto coi risultati del calcolo che fra loro.

	Esperienza in camera termica	Prerefrigerazione a				
		Brindisi	Mazara del Vallo	Mazara del Vallo	Bisceglie	Ortona
Peso della merce (P_m)	4400	4650	5000	4900	5093	6153
» dell'imballaggio (P_i)	600	650	1050	700	696	488
Val. $\left\{ \begin{smallmatrix} 0.8 \\ 0.9 \end{smallmatrix} \right\} P_m + 0.5 P_i + \frac{1}{2} E \} =$	5070	5765	6275	6010	6182	7032
Temperatura media esterna	30	25	25	30	26 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{4}$
» iniziale merce (T_i)	25	30	29 $\frac{1}{2}$	24	24 $\frac{1}{2}$	21
» finale prerefrigerazione (T_f)	6 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	10	9 $\frac{1}{2}$	8
Durata in ore	10	10 di notte	14 di notte	12 di giorno	10 di giorno	12 $\frac{1}{2}$ di giorno
Media temperatura merce	15 $\frac{3}{4}$	20	22 $\frac{3}{4}$	17 $\frac{1}{2}$	17	14 $\frac{1}{2}$
Salto coll'esterno	14 $\frac{1}{4}$	5	2 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{3}{4}$
Calorie cedute dalla merce	93795	118182	87850	84140	92730	91416
» assorbite dal carro dall'esterno	12112	4000	2198	10500	6650	8540
Totale	105907	114182	90048	94640	99380	99956
Ghiaccio corrispondente	1324	1427	1125	1183	1242	1249
Consumo reale (Q)	870	1400	1150	1120	1255	1371
Consumo di ghiaccio per Kg-grado di merce $Q : (P_m + P_i) \times (T_f - T_i)$	0,0094	0,013	0,0135	0,014	0,014	0,014
Calorie corrispondenti	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1

Non si è però ora più in grado di indagare e precisare la vera causa di siffatta differenza (preriscaldamento insufficiente della merce e del carro prima della successiva esperienza, minore calorico specifico della merce riscaldata ed asciutta o alquanto dissecata, ecc.).

* * *

Nella figura che segue sono rappresentati per l'intero percorso da Bisceglie a Königsberg i consumi orari di ghiaccio e le temperature all'esterno in ombra, all'interno in alto lungo una parete, nello strato superiore e nello strato inferiore della merce (v. fig. 1).

Come risulta dall'andamento di queste ultime due temperature, nonchè dal paral-

lelo fra i consumi reali di ghiaccio e quelli calcolati in base alla temperatura media, nessuna particolare influenza dimostra di avere in pratica la variabilità periodica ca-

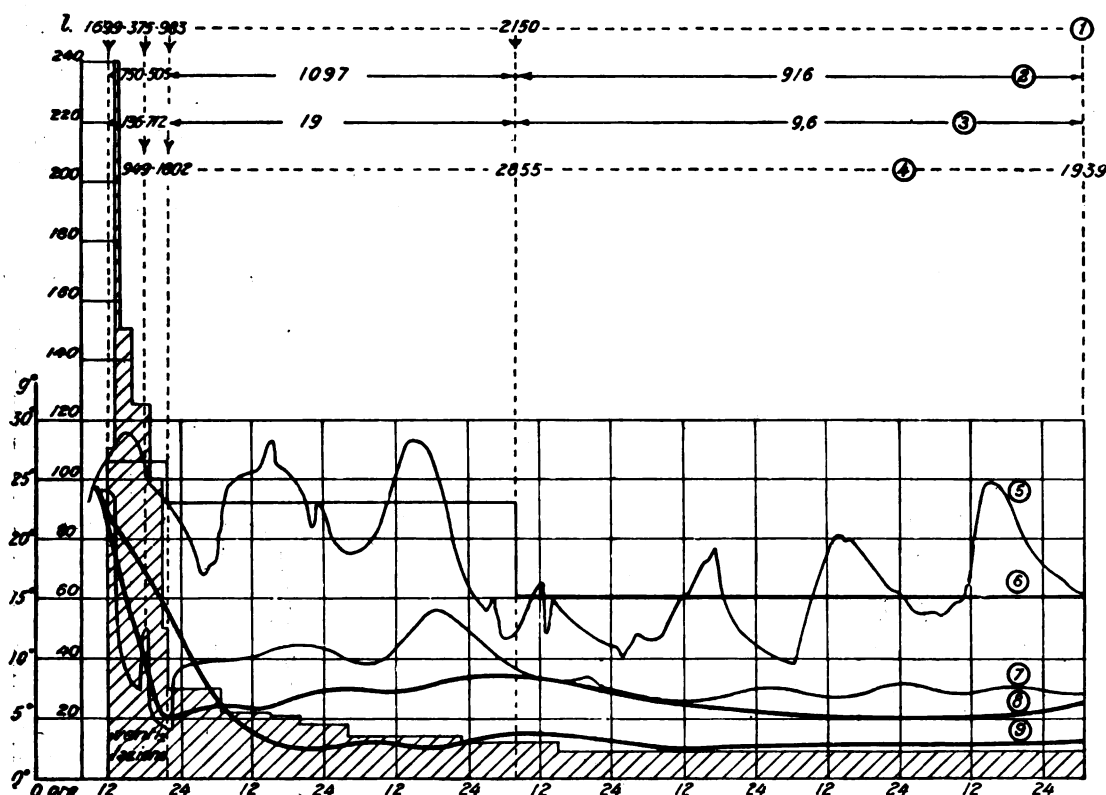


Fig. 1. — Kg. di ghiaccio: 1. caricato; 2. consumato; 3. consumato in media all'ora; 4. residuo. — Temperatura: 5. esterna; 6. media esterna; 7. interna in alto; 8. della merce nello strato superiore; 9. della merce nello strato inferiore. — Il diagramma tratteggiato rappresenta il consumo orario di ghiaccio in Kg.

ratteristica della temperatura esterna ambiente durante ciascun giorno del viaggio reale nè sull'andamento della temperatura della merce, nè sul consumo orario o globale di ghiaccio.

Appare dunque legittimo, per lo studio di quegli effetti, di sostituire a periodi di temperature così variabili quegli altri a temperature costanti ed uguali alle medie relative nelle esperienze equivalenti, realizzate in camera termica.

Risulta ancora dai diagrammi delle temperature della merce, e meglio ancora da quello dei consumi orari di ghiaccio, come la velocità di raffreddamento della merce e del carro non si mostra uniforme ma decresce man mano; nè il raffreddamento stesso si esaurisce durante il periodo di prerefrigerazione, ma, in una merce come l'uva così imballata, continua a lungo nel successivo periodo di semplice refrigerazione.

In conseguenza i consumi orari di ghiaccio decrescono man mano a partire da ben 240 Kg. fino a raggiungere alla 74^a ora quella fase di regime costante di 9 Kg., corrispondente alla media temperatura esterna, ed a quella raggiunta e conservata dalla merce raffreddata.

L'andamento della temperatura dell'aria all'interno ed in alto mette poi in evidenza come l'aria in quel punto è più fredda della merce durante la prerefrigerazione,

e cioè durante la circolazione forzata in cui è quella stessa che trovasi appena uscita dalle ghiacciaie e prima d'investire la superficie superiore del carico, mentre tende durante il viaggio a raggiungere e mantenere una temperatura di alcuni gradi superiore a quella della merce, sotto l'influenza della superficie interna alta più calda del carro.

* * *

In quanto innanzi è stato detto e calcolato non vi è cenno degli effetti della irradiazione solare nè sulle temperature all'interno del carro nè sui consumi di ghiaccio. Essa infatti non ha dimostrato di avere alcuna influenza sensibile sulle prime nè rilevante sui consumi.

Per valutarla si è voluto rilevare la temperatura della superficie esterna del carro

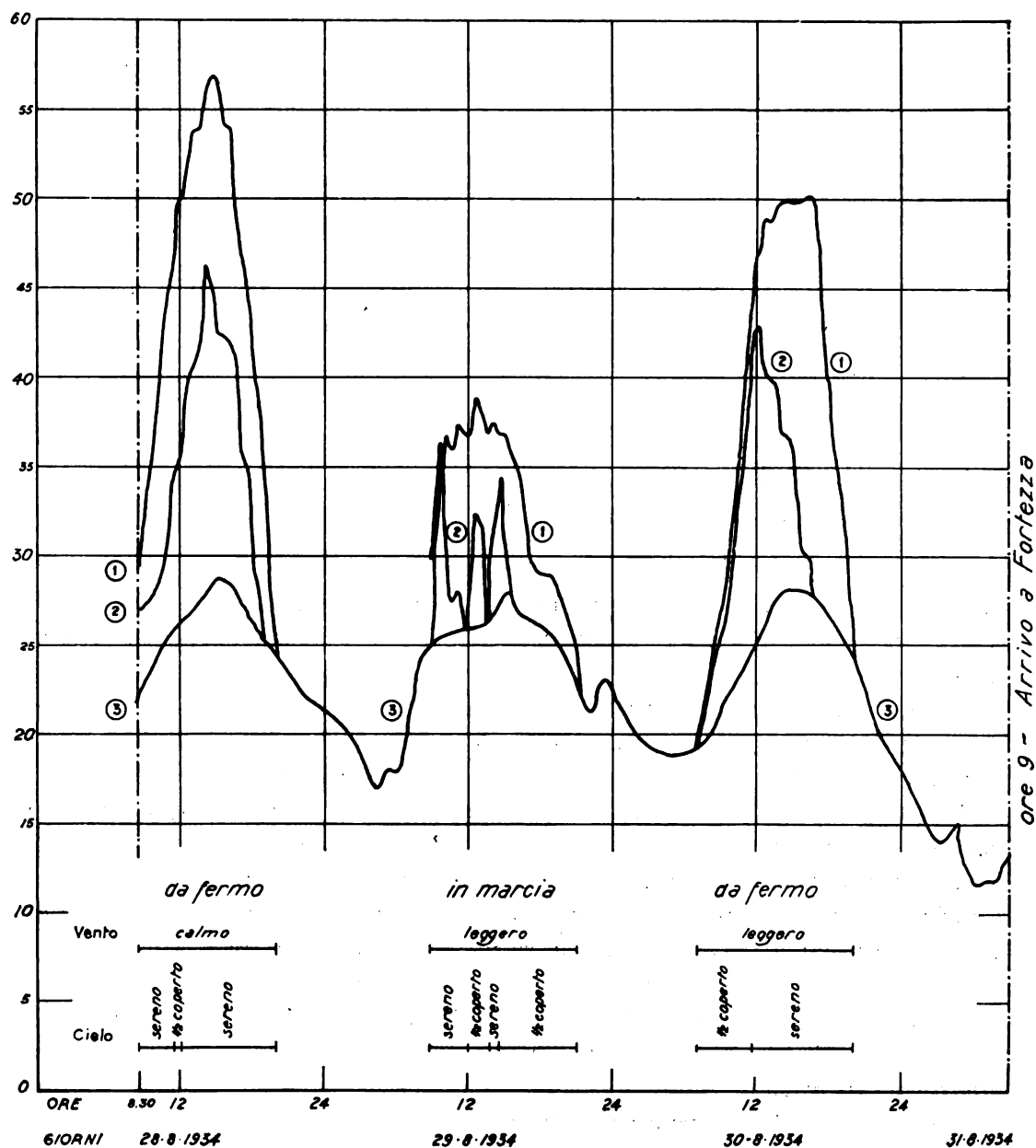


Fig. 2. — 1. temperatura sul cielo del carro; 2. temperatura sulla parete esposta al sole; 3. temperatura dell'aria esterna (all'ombra).

sia nel lamierino esterno del cielo, sotto la protezione del legno, sia nella parete esposta al sole durante il periodo diurno dalle ore 7 alle 21, sia del primo giorno, in cui il carro fu sottoposto a prerefrigerazione ed in sosta a Bisceglie, sia dei due successivi, il primo di viaggio ed il secondo di sosta a Verona. (V. fig. 2).

Dai relativi diagrammi risulta che lo stato atmosferico fu favorevole all'irradiazione solare, per quanto giudicata non molto intensa, nel primo giorno e nel terzo, tanto più che il carro rimase fermo a Bisceglie e Verona, e meno favorevole invece nel secondo. Nei detti tre giorni il massimo di temperatura raggiunta sul cielo fu di 57° C., 39° C. e 50° C.; sulla parete esposta al sole fu invece di 46° C., 36° C. e 43° C. Si ebbe perciò un aumento massimo sulla temperatura esterna rispettivamente di 28° 1/2 C., 12° C. e 22° C. sul cielo e di 17° 1/2 C., 10° C. e 17° C. sulla parete.

Dai diagrammi stessi consegue che gli aumenti corrispondenti di temperatura riferiti alle 24 ore furono in media di 9° C., 3°,5 C. ed 8°,2 C. sul cielo e di 4° C., 1° C. e 3°,2 C. sulla parete. I medesimi aumenti riferiti alla intera superficie del carro risultano in media di 2°,7 C., 0°,95 C. e 2°,4 C. A questi aumenti corrispondono i maggiori consumi di ghiaccio di 58, 18 e 50 Kg. per ciascun periodo di 24 ore, e cioè consumi che non raggiungono il 6 % di quello verificatosi globalmente nello stesso periodo delle prime tre giornate; esso non sposta perciò, nell'approssimazione pratica possibile di queste esperienze, le considerazioni già fatte e le conclusioni a cui si può addivenire.

* * *

Da tutto quanto precede possono trarsi dunque le seguenti conclusioni.

1) Le deduzioni positive del sistema adottato in Italia per le spedizioni refrigerate di prodotti ortofrutticoli, segnalate nel precedente articolo, apparso nel numero 6 del 15 giugno 1932 di questa stessa Rivista e derivate da esperienze in camera termica, vengono pienamente confermate nella pratica dei trasporti reali, sperimentalmente seguiti e controllati.

2) Le variazioni orarie di temperatura esterna e l'irradiazione solare sulle pareti del carro non disturbano praticamente l'andamento delle temperature della merce nell'interno del carro, che si conservano basse ed inalterate.

3) Gli stessi fenomeni, il vento, il moto e la pioggia non alterano sensibilmente il consumo di ghiaccio occorrente a refrigerare la merce ed il carro ed a compensare gli effetti della maggior temperatura media esterna.

4) Il calcolo di tale consumo di ghiaccio eseguito sulle basi e nel modo indicati nel presente articolo, sia globalmente che separatamente per ciascun periodo in cui può dividersi l'esperienza, dà risultati corrispondenti praticamente a quelli effettivamente verificatisi nel viaggio reale.

5) Gli stessi risultati del calcolo e del viaggio reale corrispondono praticamente a quelli ottenuti dalle esperienze in camera termica, ad eccezione di quelli relativi alla prerefrigerazione, nei quali il consumo di ghiaccio dato dalla camera termica per merce alquanto diversa dev'essere previsto con sensibile aumento, senza però che con ciò risulti praticamente alterato il bilancio economico del sistema di refrigerazione, quale fu riportato nell'ultima parte dell'articolo sopracitato, data la larghezza con cui esso risulta impostato.

6) La camera termica, ad ambiente calmo ed a temperature costanti ed uniformi, è adatta e dà risultati praticamente utili e sicuri in esperienze del genere di quelle in esame.

Modalità di collaudo della ghisa grigia in getti

Dott. Ing. ATTILIO STECCANELLA

Riassunto. — L'A. illustra i vari sistemi di prelevamento del saggio per l'esecuzione di prove meccaniche di collaudo, e sostiene essere preferibile quello che prevede il prelevamento del saggio direttamente dai getti.

L'Ente Nazionale per la Unificazione nell'Industria (UNI) e la propria Commissione tecnica dei materiali metallici (CUM) hanno da tempo iniziato lo studio del problema della unificazione dei materiali metallici, incominciando i propri lavori dai prodotti siderurgici.

Tale unificazione è d'importanza capitale per il peso che tali materiali hanno nell'economia della Nazione, data la grandissima parte che essi prendono nelle costruzioni meccaniche ed il largo uso che se ne fa nelle costruzioni civili.

Il progetto di unificazione della ghisa grigia in getti è già arrivato allo stadio della cosiddetta « Inchiesta Pubblica », ossia, dopo la sua elaborazione in sede di « CUM », esso ha subito un primo esame dal supremo organo tecnico dell'« UNI » (la Commissione Centrale Tecnica), il quale lo ha riconosciuto atto ad essere sottoposto all'esame di tutti gli interessati: dopo avute e valutate le varie risposte, saranno prese definitive decisioni.

Scopo del presente scritto è di illustrare un punto della unificazione stessa: il modo secondo il quale sono da prelevare i « saggi » per la esecuzione delle prove di collaudo, questione che, se è sempre di grande importanza, assume per la ghisa carattere decisivo.

Si rammenta che il collaudo di qualità di un prodotto si fa procedendo all'esecuzione di prove meccaniche e di indagini chimiche e strutturali: le prime su provette di dimensioni prestabilite, e le seconde su campioni. Queste provette e questi campioni si ricavano da un insieme che si è convenuto di chiamare « saggio ».

E sul modo di prelevare questi « saggi », nel caso di collaudo di getti di ghisa, che si intrattiene il cortese lettore.

I modi possibili sono due: o prelevare i « saggi » direttamente dai pezzi fusi, sacrificando alcuni di essi, o colare a parte con la ghisa della stessa secchia, contemporaneamente ed alla stessa temperatura alla quale vengono colati i getti, apposite barre da considerare come « saggi ». Un terzo modo, e cioè quello di prelevare i « saggi » da barre fuse attaccate ai getti, può rappresentare un qualche cosa d'intermedio fra i due ora esposti.

Il problema è stato trattato, sia al Congresso di Amsterdam del 1927 della *Association Internationale pour l'Essai des Matériaux* (A. I. E. M.), sia al successivo Congresso di Zurigo del settembre 1931 della medesima Associazione. Specie in quest'ultimo esso ebbe un considerevole sviluppo, ma purtroppo si addivenne più ad una conclusione di compromesso, che ad una decisione. Può considerarsi pure soluzione di

compromesso il testo proposto dalla cessata Commissione di unificazione dei Capitolati delle Pubbliche Amministrazioni (R. D. L. 7 gennaio 1926, n. 216) per le forniture di fusioni di ghisa e così pure tali possono considerarsi le prescrizioni del « Capitolato d'oneri generale per la fornitura del materiale rotabile G 6 (ora G 7) » concordato, per la parte siderurgica, fra il Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie dello Stato e l'Associazione Nazionale Fascista tra gli Industriali Metallurgici Italiani.

La ghisa è un prodotto eterogeneo a composizione sia ferritica, sia perlitica, con grafite distribuita nella massa in pagliuzze di solidificazione. A seconda della composizione chimica del materiale di carica, della quantità, forma, dimensioni e distribuzione delle pagliuzze di grafite, le caratteristiche meccaniche dei pezzi fusi variano. Tutti questi fattori dipendono sostanzialmente:

a) dalla carica del *cubilot*, dalla condotta del medesimo e dalla modalità della colata;

b) dalla forma e dimensioni del getto, che influenzano il raffreddamento del medesimo.

Quindi, sulla bontà del prodotto e sulle sue caratteristiche influiscono due gruppi di cause: le prime sono completamente in mano del fonditore, in quanto dipendono dalla carica e dalla colata; le seconde dipendono, sia dal fonditore, sia dal committente, perchè il primo può disporre della formatura, ma è il secondo che dà il disegno od il modello del getto.

Nella complessa vicenda della fusione e nella riuscita del getto, il fonditore non ha quindi in mano tutti i fattori del successo, in quanto le caratteristiche dimensionali del getto gli sono imposte dal committente.

Ora, coll'eseguire le prove meccaniche su barre « standard » colate a parte come sopra detto, egli esclude le difficoltà derivanti dalla forma del getto da fornire, e non può avere, come non ha, difficoltà a garantire in queste barre le caratteristiche meccaniche richiestegli dal committente.

Al committente invece non interessano quelle che abbiamo chiamate le vicende della fusione, ma soltanto il risultato delle medesime e cioè il pezzo finito per il quale, nel progettarlo, ha presupposto certe caratteristiche meccaniche. Gli è quindi indispensabile sapere le caratteristiche meccaniche dei pezzi fusi, ed a questo risultato egli può arrivare soltanto mediante il prelievo del saggio direttamente dai medesimi.

Sono queste due diverse concezioni che hanno cagionato le lunghe ed appassionante discussioni, sia in sede Nazionale, sia in sede Internazionale, senza, ripetesi, ottenere una netta prevalenza delle prime sulle seconde o delle seconde sulle prime.

Le soluzioni di compromesso sono di due tipi diversi: una di carattere tecnico, caldeggiata dal compianto prof. W. Rosenhain, Presidente del Gruppo A — Metalli — dell'« A.I.E.M. », il quale nel riassunto fatto al Congresso di Zurigo, a conclusione delle svoltesi discussioni, accennò alla possibilità di fare il collaudo di una fornitura di pezzi di ghisa, eseguendo le prove meccaniche su barrette colate a parte, ma stabilendo poi con prove di durezza, per esempio con brinellature, il grado di corrispondenza di dette barre ai getti; l'altra di carattere transazionale e cioè di prevedere nei capitolati entrambe le possibilità di prelevamento dei saggi, lasciando di fatto ai

due interessati di intendersi, caso per caso, all'atto dell'ordinazione. Tale seconda soluzione figura nel progetto di unificazione (UNI).

L'A. di queste note, in tutte le riunioni alle quali ha preso parte, ha sempre sostenuto che per collaudare una partita di pezzi fusi di ghisa, i saggi devono essere prelevati dai getti, in quanto trova che devono prevalere le ragioni di utilizzazione dei medesimi. Egli ritiene, cioè, che può aversi garanzia che essi sicuramente sosterranno, nel meccanismo di cui faranno parte, le funzioni di resistenza loro assegnate, soltanto assicurandosi al collaudo che essi hanno le caratteristiche previste dal progettista, e non controllando che queste sussistano su pezzi — le barre colate a parte — che non interessano il meccanismo stesso.

Operando in quest'ultimo modo si dimostra che con quella qualità di ghisa prescelta dal fonditore si sarebbero potuti ottenere getti corrispondenti alle caratteristiche necessarie per l'impiego del getto, qualora questo avesse avuto la forma della barra « standard », ma non che esse veramente sussistano nel getto che deve essere posto in opera, il quale, necessariamente, deve avere la forma indicata dal committente.

Il diligente fonditore che voglia controllare le proprie singole fusioni, allora sì che egli deve ricorrere al sistema della barra colata a parte, perchè il suo scopo è di paragonare fra di loro i vari tipi di ghisa che può ottenere variando le cariche del *cubilot* e le modalità di fusione. Se ricorresse al getto, i risultati del suo controllo sarebbero influenzati dalla forma di questo e quindi sarebbero meno attendibili. Ma altra è la finalità del collaudo, che ha per mira il controllo del risultato finale dell'intera operazione.

Sono, in altre parole, in contrapposto caratteri e necessità di studio e caratteri e necessità di collaudo, e le due tesi si possono chiamare quella dei fonditori e quella dei consumatori.

Nel campo internazionale si può dire, parlando naturalmente a grandi linee, che nei paesi di lingua inglese prevalga l'opinione di prelevare i saggi da barre colate a parte; nei paesi di lingua francese prevalga l'opinione di prelevare i saggi dai pezzi; che nei paesi di lingua tedesca si considerino entrambi i casi, lasciando quindi al fonditore ed al committente di prendere accordi ad ogni fornitura.

Chi sostiene la tesi dei consumatori non disconosce tutta la difficoltà che incontra il fonditore quando sia chiamato a garantire nel getto determinate caratteristiche meccaniche, in quanto, come si è detto, egli deve rispettare la forma impostagli dal committente. E da notare però in primo luogo che questa forma non è arbitraria, ma è assegnata tenendo presente che si tratta di realizzare una fusione in ghisa ed in ogni modo il fonditore può sempre domandare modificazioni di forma tali che, senza impedire l'impiego del pezzo, gli facilitino il suo compito. Inoltre il fonditore ha a sua disposizione la lunga esperienza acquisita in precedenti fusioni di getti simili.

Io penso però, comunque, che è compito del fonditore di superare queste difficoltà, e che solo lui può e deve superarle. Si tenga presente che egli ha in sua mano la scelta dei materiali di partenza, la condotta della colata e le modalità di fusione. Ben usando di tutti questi mezzi egli può sempre, mediante la sua specifica competenza e la pratica acquisita, arrivare ad ottenere nel getto quelle caratteristiche che il committente gli domanda.

E anche da considerare che il prelevamento del saggio dal pezzo non avviene in

un punto qualsiasi di quest'ultimo, ma nelle parti che più interessano il suo buon impiego e la durata in opera, parti che, come prevede il progetto « CUM », sono precedentemente indicate dal committente al fonditore. Questa clausola rende evidentemente meno difficoltoso al fonditore, in qualche caso addirittura facile, di ottenere in quel determinato punto del getto, bene influendo, come può, su tutte le varie fasi della fusione, determinati risultati meccanici nelle prove.

Vorrei dare anche una dimostrazione per assurdo del mio concetto. Nel caso di collaudo a mezzo di barre colate a parte, ed ammesso, come non può essere diverso, che è il pezzo che deve avere le caratteristiche necessarie al suo impiego, le difficoltà che incontra il fonditore per garantire nel pezzo le richieste caratteristiche meccaniche, verrebbero ad essere trasferite al progettista, il quale dovrebbe prevedere il rapporto che sussisterà, ad operazione ultimata, fra le caratteristiche della barra colata a parte e quelle del pezzo. Mi sembra che basti porre la questione nel senso di domandare chi dei due è più in grado di farlo, perchè la risposta scaturisca evidente.

Non devesi poi dimenticare che il collaudo rappresenta una delicata operazione di controllo alla quale sono connessi forti interessi. Nel caso di barre colate a parte sarebbe evidentemente necessario che l'agente collaudatore presenziasse tutte le colate, il che non è agevole, non è sempre possibile e può non essere economicamente conveniente. Dirò inoltre, col prof. A. Portevin (Congresso di Zurigo): « *Il y a, il faut bien le dire, des possibilités d'agir sur les résultats des essais, ce qui est extrêmement facile avec les éprouvettes coulées séparément, que l'on peut particulièrement soigner.* »

È questo complesso di ragioni di carattere tecnico e pratico e di carattere peculiare al collaudo, che mi ha indotto a sostenere la necessità che i Capitolati di fornitura prevedano il prelevamento dei saggi direttamente dai pezzi fusi, e, parlando più in generale, che per tutti i prodotti siderurgici il collaudo debba farsi prelevando i saggi direttamente dai pezzi, beninteso dopo ultimate tutte le operazioni a caldo.

Rimane da considerare il caso intermedio, ossia la barra, da cui prelevare il saggio, fusa insieme ai getti. Da quanto esposto è facile dedurre che in tal modo le garanzie di collaudo sono rispettate, ma permangono le difficoltà tecniche derivanti dal diverso processo di raffreddamento della barra rispetto al pezzo. Il sistema ha anche quest'altro inconveniente, e cioè che esso obbliga il fonditore a colare con apposita appendice tutti i pezzi; esso è quindi da escludersi per piccoli pezzi da fornirsi in gran numero, mentre può trovare ragionevole e pratica applicazione in pezzi grandi da fornirsi in pochi esemplari.

L'Unificazione Italiana, che deriva dai lavori della cessata Commissione di Unificazione dei Capitolati delle Pubbliche Amministrazioni, già citata, e dal Capitolato d'oneri generale per la fornitura del materiale rotabile delle Ferrovie dello Stato, pure già citato, prevede per la ghisa, in uniformità alle unificazioni estere esistenti, le seguenti prove meccaniche:

prove di trazione da farsi su provette cilindriche delle dimensioni d'involuppo di mm. 24×70 ;

prove di flessione da farsi su provette prismatiche delle dimensioni d'involuppo di mm. 30×700 .

Per la prima prevede provette di dimensioni proporzionali a quella tipo, in caso d'impossibilità di ricavare dal pezzo saggi di dimensioni sufficienti. Per la seconda, data l'impossibilità di prelevamento dal pezzo, è stato senz'altro previsto il prelevamento del saggio da barra colata a parte.

Il concetto del prelevamento del saggio dal getto trova quindi per la ghisa una necessaria limitazione.

È poi da considerare che anche tecnicamente, il concetto di forte dimensionamento delle provette, contrasta coll'eterogeneità del materiale ghisa che, si può dire, è il più eterogeneo tra i prodotti siderurgici. Meglio ricorrere a provette di piccole dimensioni, che facciano conoscere le caratteristiche del materiale in più punti del getto, e si possa così stabilire il grado di omogeneità della fusione, proprietà fondamentale qualora il getto sia destinato ad organi di resistenza.

È in coerenza a questi concetti che la Scuola Francese, che sostiene il prelevamento dei saggi direttamente dai getti, propone di abbandonare i vecchi dimensionamenti delle provette, sostituendoli con altri molto più piccoli. Come prove di collaudo delle fusioni di ghisa l'*Association Technique de Fonderie* (A.T.F.) propone prove di taglio su provette di mm. 5,64 di diametro, pari ad una sezione di 25 mmq., e prove di flessione statica su provette di mm. 35 x 10 x 8, integrate da prove di durezza.

Una esposizione completa di questi concetti il cortese lettore può trovarla nelle seguenti due pregevoli pubblicazioni del Comandante P. Nicolau: *Contrôle industriel de la valeur mécanique des produits de fonderie*, pubblicata nel n. 4, aprile 1934, della *Revue de Metallurgie*, e: *Tous les essais de fonte sur une même éprouvette*, pubblicata nel n. 7, luglio 1934, dell'*Association Technique de Fonderie*. Una recensione di questi lavori verrà pubblicata in uno dei prossimi numeri della presente *Rivista*.

Il progetto di unificazione Italiano si basa su concetti tradizionali, coordina e codifica quanto già in atto, come buona norma in tutte le unificazioni, ed è bene che esso venga pubblicato ed abbia il vaglio della pratica: ciò non esclude l'augurio che gli studi in corso in tutti i Paesi, il Nostro compreso, possano presto portare a profondi miglioramenti nella sua struttura.

Corsi di perfezionamento presso il Politecnico di Milano.

Nel corrente anno accademico 1934-35 si svolgono presso il R. Politecnico di Milano alcuni Corsi di perfezionamento e di cultura che meritano di essere segnalati:

Corso di specializzazione in ingegneria strale (Fondazione Cav. Angelo Puricelli);

Corso di specializzazione per le costruzioni in cemento armato (Fondazione Fratelli Pesenti);

Corso di specializzazione per l'industria del gas;

Corso di perfezionamento per ingegneri elettricisti con Sezione radioelettrica (Istituito dalla Fondazione Politecnica Italiana);

Corso di perfezionamento per l'ingegneria idraulico-agraria (Fondazione Giaufredo ed Eugenio Tosi);

Corso di perfezionamento in elettrochimica e chimica fisica (Fondazione della Cassa di Risparmio delle Province Lombarde);

Corso di perfezionamento in siderurgia (Fondazione Ing. Giorgio Enrico Falck);

Corso per dirigenti di aziende (Istituito dalla Federazione Nazionale Fascista dei Dirigenti di Aziende Industriali);

Corso di cultura in fotogrammetria.

Gli acquedotti della Direttissima Firenze-Bologna

Ing. ALFREDO DI NAPOLI

(Vedi Tavole da I a IV fuori testo)

Riassunto. — Durante i lavori di scavo della grande galleria di valico si incontrarono numerose vene d'acqua, che sono state utilizzate per l'alimentazione idrica della Direttissima e per due acquedotti destinati alle città di Bologna e di Prato.

Meritano di essere qui segnalati, sia pure brevemente, trattandosi di materia ai margini del campo strettamente ferroviario, le opere per la captazione delle acque, che ha richiesto delicati lavori di cementazione degli acquedotti, gli impianti di pompatura ed i provvedimenti adottati per impedire che le eventuali rotture della tubazione possano pregiudicare la sicurezza dell'esercizio ferroviario.

PRESENZA DELL'ACQUA NELLA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO.

Una delle difficoltà più notevoli incontrate nell'esecuzione dei lavori per la grande galleria dell'Appennino è derivata dalla presenza di abbondanti filtrazioni di acqua, spesso a pressione molto elevata.

A distanza di sei anni dall'ultimazione della galleria la portata complessiva delle acque di scarico all'imbocco sud è molto diminuita dal quantitativo iniziale, ma si mantiene tuttora intorno ai 500 litri al secondo.

In vista di tale continuità, si è pensato di utilizzare queste acque per l'esecuzione degli acquedotti occorrenti per i bisogni ferroviari della Direttissima Firenze-Bologna.

Allo scopo di seguirne le variazioni di portata è stato eseguito, in corrispondenza dell'imbocco sud, un cunicolo con uno stramazzo Bazin, ed è stato installato un apparecchio registratore.

Nella Tav. II è riportato il cunicolo con l'indicazione della vasca di calma necessaria per il regolare funzionamento dell'apparecchio registratore, lo scarico nel rio Fiumenta ed il diagramma delle portate nel periodo agosto 1933-giugno 1934.

OPERE DI CAPTAZIONE.

Dopo le nuove condizioni di equilibrio e di portata, in seguito al traforo eseguito, le prime sorgive si manifestarono prevalentemente in corrispondenza dell'arco rovescio e per poterle captare è stato necessario eseguire dei cunicoli filtranti e delle cementazioni allo scopo di innalzarle al disopra del piano del ferro a mezzo di un diaframma impermeabile conseguendo in tal modo anche la necessaria sicurezza contro i possibili inquinamenti dovuti ad eventuali contatti con l'acqua scorrente nella cunetta di scolo della galleria.

A mezzo di iniezioni di cemento, sufficientemente profonde, è stato ottenuto un nuovo equilibrio idrostatico in corrispondenza delle rocce interessate dallo scavo della galleria e si è cercato di impedire il deflusso ed il disperdimento delle acque tra l'arco rovescio e la roccia sottostante, che aveva risentito notevolmente l'azione disgregante delle mine.

Sono stati eseguiti due cunicoli filtranti con andamento, nel tratto centrale, parallelo all'asse della galleria e distanti da questa circa 40 m.

Il fondo dei cunicoli, nella parte più bassa è stato mantenuto circa 20 cm. al di sopra del piano del ferro.

Per l'esecuzione dei fori furono adoperati martelli del tipo B.B.R. 13, perforatrici S. 80 ed una *sonda sensitiva* a rotazione con corona diamantata del diametro di mm. 50. Con questa si eseguirono fori sino a m. 10 di profondità, mentre con i mezzi

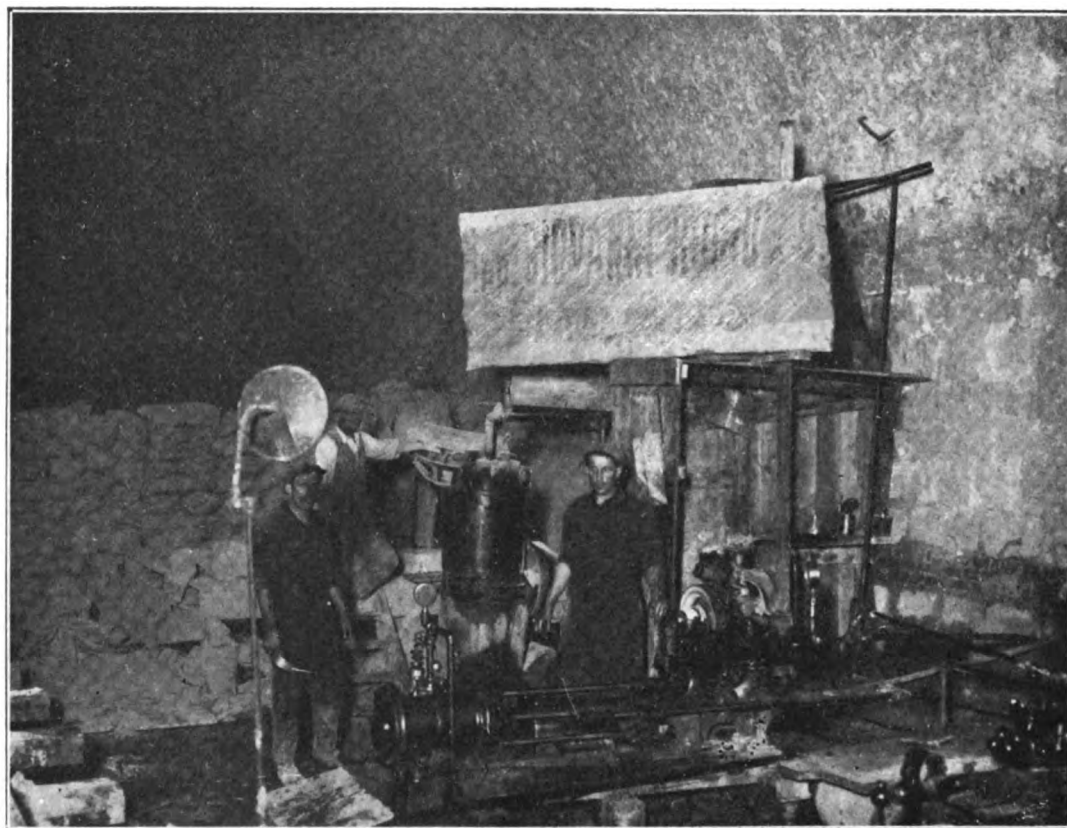


FIG. 1. — Iniettore ad aria compressa.

pneumatici si perforò sino alla profondità media di m. 3,80. La sonda sensitiva costituita da un tubo munito di una corona servì per stabilire la profondità alla quale si manifestavano le sorgive incontrate nei fori già eseguiti con le perforatrici.

Altri fori, a piccola profondità, vennero eseguiti lungo la cunetta di scarico per ottenere la completa impermeabilità. Nel cunicolo sinistro vennero poi eseguiti alcuni fori di richiamo.

Per le iniezioni venne usato l'iniettore « Rodio » ad aria compressa, connesso con un mescolatore dosatore meccanico « Rodio » per la preparazione della boiaccia di cemento (fig. 1).

Come materiale di iniezione venne usato in entrambi i cantieri il cemento pozzolanico, di resistenza 500 Kg/cmq. a macinazione spinta.

Questo cemento è indecomponibile chimicamente e presenta una prontezza di indurimento prossima a quella del cemento ad alta resistenza.

L'indurimento procede per successive idratazioni ed indurimenti dei geli plastici di silice ed alluminia, forniti dalla pozzolana.

L'azione caratteristica di diffusione di tali geli in forme di ramificazioni che si staccano dai nuclei centrali, per insinuarsi anche nei meati capillari, garantisce la cementazione delle granulazioni più minute, che facilmente sfuggirebbero all'azione legante, per iniezione.

Dall'esame dei diagrammi (Tav. III) nei quali sono riportati le perforazioni e le iniezioni di cemento eseguite giornalmente, si rilevano gli incrementi delle portate in relazione all'andamento delle iniezioni.

Le portate raggiunte nei due cantieri furono di 62 litri a secondo alla progr. 47+713 e di litri 81,5 alla progr. 43+029, ottenendo complessivamente, in magra, un aumento di litri 59 al 1° rispetto alle portate che si avevano prima delle iniezioni.

L'importo dei lavori di cementazione è ammontato a L. 650.000.

ACQUEDOTTO DEL VERSANTE TOSCANO.

L'acquedotto del versante toscano è alimentato da una vena di acqua che scaturisce alla progr. 43 + 029 e che dalla portata iniziale di 300 litri di acqua al secondo, durante i lavori, si era stabilizzata intorno ai 90 litri all'epoca in cui sono stati iniziati i lavori dell'acquedotto.

La portata di 90 litri a secondo, constatata durante l'inizio dei lavori, venne ripartita in ragione di 40 litri per la ferrovia e 50 litri per il Comune di Prato, restando convenuto che l'eventuale diminuzione delle acque sarebbe stata integralmente sottratta al Comune, dovendo rimanere ferma la dotazione prevista per la ferrovia.

Dopo qualche tempo venne infatti constatato, nonostante le previsioni contrarie, che la portata della sorgente tendeva a calare ed i 90 litri si ridussero in breve tempo a 74.

Dovendo rimanere fermo il quantitativo d'acqua da assegnarsi alle ferrovie, si sarebbe ridotto a soli 34 litri il quantitativo per Prato, in misura cioè assolutamente inadeguata alle esigenze di quella città.

Fu studiata allora la possibilità di integrare la sorgente in oggetto con le altre sorgenti più a monte lungo la stessa galleria e si intrapresero i lavori per la captazione delle acque che scaturivano nel tratto compreso fra le progr. 47+713 e 48+100.

Con l'allacciamento di queste nuove acque fu possibile non solo di supplire alla diminuzione di portata della prima sorgente, ma fu sensibilmente aumentata la quantità di acqua assegnata alla città di Prato, portandola da 50 a 70 litri al secondo.

Data l'ubicazione e la buona qualità di questo gruppo di sorgive, risultò altresì la convenienza di alimentare con parte di esse anche l'acquedotto per il versante emiliano in sostituzione dell'impianto previsto presso Grizzana con le acque subalvee del torrente Setta.

I quaranta litri al secondo previsti per le Ferrovie vengono distribuiti lungo il versante toscano della Direttissima in ragione di mc. 1 al giorno per ogni alloggio, mc. 600 circa per la stazione di Vernio, mc. 10 per la stazione di Vaiano e mc. 2615 per la stazione di Prato. L'alimentazione di acqua per il servizio di trazione è prevista nelle stazioni di Vernio e Prato nelle quali sono state impiantate rispettivamente n. 3 ed 8 colonne idrauliche tipo F. S. per la trazione a vapore ed altrettante speciali colonnette di presa di acqua per la refrigerazione dei locomotori.

Sono inoltre previsti per il servizio incendi, inaffiammento e lavaggi quattro idranti nella stazione di Vernio, tre in quella di Vaiano e ventiquattro in quella di Prato.

Poichè nella stazione di Vernio la pressione della condotta è limitata, e non è sufficiente per il funzionamento delle lance da incendio, la rete degli idranti è stata allacciata ad un serbatoio di carico in muratura della capacità di 80 mc. già utilizzato durante i lavori della galleria e sopraelevato di 50 m. rispetto al piazzale della stazione.

Detto serbatoio verrà alimentato da due gruppi elettropompa, uno di riserva all'altro della portata di due litri al secondo e della prevalenza totale di 60 metri per funzionamento a 42 e 50 periodi a tensione di 220 Volt.

L'alimentazione di questo impianto è prevista dal cavo di energia degli impianti di blocco.

L'inserzione e la disinserzione dei gruppi è automaticamente comandata a distanza a mezzo di un galleggiante installato nel serbatoio di carico.

La condotta è stata piazzata, per quanto è stato possibile, fuori della sede ferroviaria, utilizzando per la maggior parte la sede del binario di servizio che segue a breve distanza l'andamento della Direttissima.

Lungo i tratti in sede propria la condotta è stata posata ad una profondità media di m. 1,50, mentre nei tratti in sede ferroviaria tale profondità è stata necessariamente limitata per la presenza delle numerose opere d'arte e dei blocchi di fondazione dei pali della linea di contatto.



FIG. 2. — Tratto di tubazione in ghisa.

Lungo la condotta sono state poste delle colonne piezometriche, opportunamente ubicate (vedi Tav. I, profilo dell'acquedotto nei due versanti) allo scopo di limitare le pressioni idrostatiche entro i carichi massimi di 10/15 atm.

Il calcolo delle tubazioni è stato eseguito in base alle formule del Bazin, modificate dal prof. Fantoli.

In questo acquedotto furono adottati ml. 18.523 di tubi di ghisa del diametro interno da mm. 225 a 375 (fig. 2), ml. 10.000 di tubi in cemento armato del diametro



FIG. 3. — Tratto di tubazione in c. a. Pressione di collaudo 20 atmosfere.

350 mm. del tipo Bonna e ml. 400 di tubi in cemento armato del diametro 350 mm. del tipo Vianini (fig. 3).

Nella tavola III sono indicati tutti i tipi di tubi adottati negli acquedotti della Direttissima Firenze-Bologna e per ciascuno di essi sono anche riportate le principali caratteristiche. Nella stessa tavola sono riportati il tipo del tubo Vianini ad alta resistenza e del tubo Bonna.

Per evitare, nelle tubazioni metalliche, le corrosioni dovute all'azione delle correnti vaganti determinate dalla corrente di ritorno lungo le rotaie, nei tratti di ghisa sono stati inseriti circa 800-1000 metri tra i diversi elementi della tubazione, dei giunti isolanti, formati da tubi di eternit in modo che le correnti disperse che percorrono la tubazione diventano di piccola entità ed a limitata differenza di potenziale e per conseguenza i possibili danni diventano trascurabili.

L'importo di tutti i lavori dell'acquedotto del versante toscano è ammontato a L. 2.650.000 a carico del Comune di Prato.

ACQUEDOTTO DEL VERSANTE EMILIANO

Caratteristiche dell'impianto. — L'impianto è stato eseguito dalla Soc. An. Ercole Marelli di Milano, ed ha la disposizione che risulta dalla Tav. IV.

È costituito da due gruppi elettropompa, ciascuno calcolato per la portata totale dell'acquedotto. Il comando può essere fatto a mano sul posto in corrispondenza dell'impianto, oppure alla stazione delle precedenza, od anche, automaticamente, a mezzo galleggiante dal serbatoio di carico costruito nella stazione di Castiglione dei Pepoli.

Le pompe sono del tipo centrifugo multicellulare, con 6 giranti di bronzo in serie, diffusori riportati in bronzo, albero e tiranti in acciaio inossidabile, carcassa in ghisa e supporti con cuscinetti a sfere e lubrificazione a grasso.

Ogni pompa è direttamente accoppiata, su base comune in ghisa, ed a mezzo giunto elastico, a motore elettrico del tipo asincrono trifase, di costruzione autoventilata e protetta contro lo stillicidio. Il motore ha il rotore a gabbia di scoiattolo, gli avvolgimenti di tipo speciale per luoghi umidi ed i supporti con cuscinetti a sfere. Pompe e motori sono previsti per poter funzionare 2000 ore senza rifornimento di nuovo lubrificante.

La curva caratteristica delle pompe è stata studiata in modo da non determinare sovraccarichi al motore in nessuna condizione di funzionamento, ciò che per un impianto del genere ha grande importanza.

Le pompe sono installate al di sotto del livello dell'acqua nella vasca di presa, il che ha permesso di escludere le valvole di fondo sulla cui tenuta non è mai possibile fare sicuro affidamento, ed assicurare così in qualsiasi momento il perfetto adescamento delle macchine.

In derivazione sulla condotta principale da 200 mm. è inserita una cassa d'aria cilindrica delle dimensioni di metri $0,70 \times 1,80$, calcolata in modo da eliminare gli stati di moto perturbato che si verificano all'improvviso distacco delle pompe sottraendo in tal modo la tubazione ai pericolosi effetti del colpo d'ariete che, nel caso in oggetto, sarebbero particolarmente gravi. Fra il collettore e la cassa d'aria sono inserite una saracinesca ed una valvola di ritegno. Un gruppetto elettrocompressore permette di rigenerare periodicamente il necessario cuscino d'aria.

Completa l'installazione del locale pompe un elettroventilatore elicoidale, capace di effettuare tre ricambi all'ora ed evitare, così sopraelevazioni di temperatura dannose.

L'energia elettrica per detto impianto, proviene da una cabina di trasformazione installata a Cà di Landino all'imbocco dei pozzi, mediante due cavi a 5 Kv. della sezione di 3×50 mmq. In corrispondenza della stazione delle precedenze, è previsto un sezionamento dal quale si diramano i cavi che alimentano i due impianti di pompatura



Fig. 4. — Tratto di tubazione in eternit.
Pressione di collaudo 15 atmosfere.

In questo acquedotto sono stati impiegati ml. 29.122 di tubi di ardesia artificiale della Società Eternit di Genova (fig. 4) e ml. 13.562 della Società Cementifera del Monferrato.

L'importo di tutte le opere dell'acquedotto è ammontato a lire 4.600.000.

SERBATOI IN CEMENTO ARMATO.

a) *Serbatoi del versante Toscano.*

La capacità dei serbatoi è stata proporzionata a circa metà del quantitativo d'acqua giornaliero destinato alle singole stazioni.

Nella stazione di Prato sono stati costruiti due serbatoi pensili in c.a. della capacità utile di mc. 200 ciascuno, e nella stazione di Vernio uno solo della stessa capacità.

I serbatoi sono alimentati dall'acquedotto del versante toscano, e ad essi sono allacciate le colonne idrauliche per la trazione a vapore.

Nella Sottostazione Elettrica di Rifredi è stato costruito un serbatoio pensile a pareti coibenti della capacità di mc. 100

Questo serbatoio è alimentato da due gruppi elettro-pompa, installati nell'ambiente ricavato nell'incastellatura di sostegno della vasca, che sollevano l'acqua da un pozzo tubolare, coassiale al serbatoio.

Il pozzo ha la profondità di m. 40 circa, il diametro minimo di m. 0,15, quello mas-

relli e Riva rispettivamente per il servizio idrico del versante emiliano della Direttissima e per l'acquedotto di Bologna del quale è cenno in seguito.

Per l'impianto Marelli l'energia a 5 Kv. viene ridotta a 260 Volt mediante due trasformatori installati sulla banchina alla stazione delle precedenze verso l'imbocco nord. I trasformatori sono di tipo trifase a raffreddamento naturale in olio, per montaggio all'aperto, della potenza di 25 KVA. rapporto 5000-5500/260-150 volt, 42-50 periodi, e sono corredati di conservatore d'olio, commutatore di alta tensione e rulli di scorrimento.

Una protezione Buchholz consente la segnalazione dei guasti ed il distacco automatico dei trasformatori dalla linea.

La distribuzione dell'acqua lungo la linea è stata fatta con gli stessi criteri già esposti parlando dell'acquedotto del versante toscano.

simo di m. 0,25 e consente di trarre dalla seconda falda freatica una portata di circa un litro a secondo di acqua potabile.

I gruppi elettropompa sono stati forniti dalla Ditta Veronesi di Bologna, sono del tipo Eureka per pozzi profondi con eiettore e sono alimentati a 125 Volt della corrente destinata ai servizi ausiliari della sottostazione.

b) Serbatoi del versante Emiliano.

Per l'acquedotto di questo versante sono stati costruiti:

n. 2 serbatoi pensili a pareti coibenti, della capacità utile di mc. 500 ciascuno, nella Stazione di Castiglione dei Pepoli.

n. 1 serbatoio interrato da mc. 300 nella stazione di Grizzana costituito da due vasche a pianta rettangolare a servizio indipendente e da un edificio di regolazione a due piani, contiguo alle vasche;

n. 1 serbatoio interrato da mc. 100 nei pressi della stazione di Monzuno - Vado costituito da un'unica vasca a pianta rettangolare e da una camera di manovra contigua;

n. 1 serbatoio pensile a pareti coibenti della capacità di mc. 100 presso la stazione di Pianoro;

n. 1 serbatoio pensile a pareti coibenti della capacità di mc. 50 nella stazione di Bologna S. Ruffillo.

c) Caratteristiche dei serbatoi.

Tutti i serbatoi pensili sono del noto tipo Intze e cioè costituiti da una calotta superiore di copertura con sovrapposto lucernaio, due pareti verticali cilindriche (una delle quali costituente il pozzetto interno per l'accesso alla vasca), e di un fondo composto da una calotta sferica e da una parete tronco conica a sbalzo che si imposta su una trave anulare sostenuta da 6 (od 8) pilastri.

Questi, disposti ai vertici di un esagono (od ottagono) regolare, irrigiditi a varie quote da solai e da travi anulari, si innestano, nella parte inferiore, in un robusto anello in cemento armato, formante parete di un vano interrato, che trasmette alla platea i carichi concentrati dai pilastri in esso incastrati. Le strutture di sostegno di tutti i serbatoi pensili sono state chiuse con paretine Monier attorno ai pilastri, a protezione delle tubazioni e dei meccanismi.

L'isolamento termico delle pareti delle vasche è stato attuato a mezzo di un rivestimento esterno di agglomerato di sughero auto-espanso (coefficiente di conduttività termica 0,03) a protezione del quale è stato eseguito un intonaco in malta di cemento, armato con rete metallica. L'intonaco è collegato alle pareti delle vasche mediante sottili costole lasciate attraverso il rivestimento di sughero. Sull'intonaco infine, previa spalmatura di un leggero strato di mastice bituminoso, è stata data una vernice metallica a base di alluminio, quale protezione contro l'assorbimento dei raggi solari.

I serbatoi interrati non presentano alcuna particolarità degna di speciale rilievo.

d) Impiego del cemento alluminoso.

Il sopraggiungere improvviso dell'ultimo inverno, con abbondantissime nevicate, trovava i serbatoi del versante Emiliano in corso di esecuzione. L'assoluta necessità che tutti i serbatoi entrassero in servizio con l'inaugurazione della Direttissima rese inevitabile la prosecuzione di essi, nonostante la rigidità del clima, e per l'esecuzione delle



opere ancora da eseguirsi furono adottati conglomerati ed intonaci di cemento alluminoso (fuso). Per i conglomerati delle vasche, il tenore di cemento fu diminuito a 400 kg. di cemento alluminoso per mc. 0,500 di sabbia e mc. 0,800 di ghiaietto invece di kg. 600 di cemento Portland precedentemente prescritto.

La elevata temperatura che si sarebbe sviluppata all'inizio dell'indurimento non consigliava di ottenere l'impermeabilità dei calcestruzzi con elevati tenori di cemento alluminoso. Si è cercato invece di ottenere una buona compattezza dei getti con oculata scelta granulometrica dei materiali di aggregazione e con opportune mescolanze di essi. Nonostante il clima rigido del periodo i getti furono dovuti bagnare abbondantemente. Si poterono così completare anche tutti i serbatoi del versante emiliano nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, nonostante 3 abbondantissime nevicate e con la temperatura quasi costantemente sotto lo zero.

Tutti i serbatoi lungo la Direttissima Firenze-Bologna ammontano complessivamente a L. 900.000 e sono stati eseguiti dall'Impresa Fratelli ingg. Gorgosalice di Roma.

ACQUEDOTTO PER IL COMUNE DI BOLOGNA.

a) Opere di presa.

L'acqua viene prelevata direttamente dalla cunetta centrale della Grande Galleria presso la prog. 43 + 123 e nella tav. IV risulta il particolare di detta presa, della

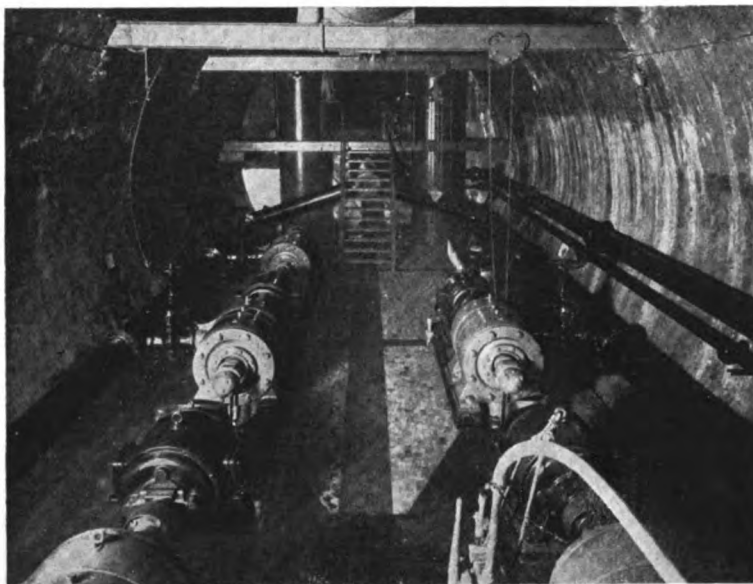


FIG. 5. — Impianto di « pompatura » per la città di Bologna.

vasca di raccolta e dell'impianto di pompatura.

Detto impianto è stato eseguito in collaborazione dalla S. A. Costruzioni Meccaniche Riva e dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri (fig. 5).

Esso è costituito da cinque gruppi composti ognuno di un motore da 140 HP, 42 periodi 260 volt, 1250 giri, accoppiato direttamente ad una pompa centrifuga della portata di 85 litri con prevalenza manometrica totale di 80 m.

Le pompe sono ad asse orizzontale a 3 giranti in bronzo, carcassa in ghisa ed albero di acciaio inossidabile con supporti esterni a lubrificazione automatica.

Dette pompe sono a semplice aspirazione e, funzionando sotto battente, consentono un maggior rendimento e un più sicuro esercizio.

Le pompe sono accoppiate mediante giunto elastico ai relativi motori elettrici, con i quali hanno comune la base metallica.

I motori sono del tipo protetto contro lo stillicidio ed hanno gli avvolgimenti

muniti di impregnazione speciale per luoghi umidi.

Il problema dell'avviamento, particolarmente interessante nel caso attuale, trattandosi di un impianto automatico, è stato risolto dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri provvedendo i motori di reostato centrifugo. Con questa soluzione si ha il grande vantaggio di ottenere un avviamento completamente automatico, senza dover ricorrere alle complicazioni di un sistema di contattori per l'esclusione delle resistenze di rotore. La fig. 6 rappresenta il reostato centrifugo adottato nell'impianto.

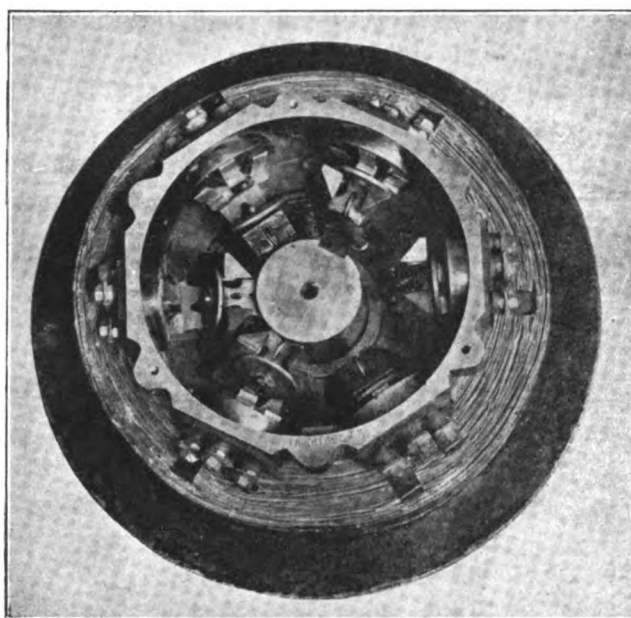


FIG. 6. — Reostato centrifugo del motore.

b) *Tubazione di mandata e soluzione adottata per eliminare le perturbazioni provocate dai colpi d'ariete.*

Dato il notevole sviluppo della tubazione di mandata in ghisa, che è di m. 12.600, è stato studiato di evitare con l'ausilio di apposite casse d'aria il fenomeno dei colpi di ariete il cui effetto potrebbe seriamente pregiudicare la stabilità della condotta se non venissero adottate convenienti misure precauzionali.

Funzionando tre gruppi con una portata complessiva di circa 255 litri al secondo, con una velocità nella condotta di circa m. 1,30, il deficiente funzionamento delle casse d'aria potrebbe portare una oscillazione di pressione in più o in meno di circa 130 m.

Nella fase di sovrappressione la tubazione sarebbe quindi sollecitata con 13 atmosfere in più del normale e nella fase di depressione si andrebbe sotto al vuoto assoluto avendosi soli 35 metri di pressione statica e 130 di depressione teorica.

Si verificherebbe pertanto il distacco della vena e conseguentemente il ritorno di una massa enorme d'acqua, con un'azione di colpo di maglio sulle macchine e sulla condotta.

Per evitare questo pericolo è stato necessario proporzionare il volume delle casse d'aria in modo che il quantitativo d'acqua, in esse contenuto, fosse circa 1 volta e mezza la portata di esercizio per la durata di un ritmo.

La velocità di propagazione del colpo d'ariete è risultata di circa 1000 metri al secondo. La durata del ritmo (andata e ritorno su di uno sviluppo di 12 Km.) è perciò di 24 secondi circa e la quantità d'acqua necessaria nelle casse è di:

$$0,255 \times 1,5 \times 24 = 9 \text{ mc.}$$

A tale scopo sono state previste due casse d'aria verticali della capacità di 5 mc. ciascuna, fissando un margine di circa il 10 %.

Quando il complesso delle casse d'aria si scarica di 9 mc. di acqua, il volume di

aria passa da 10 a 19 mc. e secondo la legge di espansione dei gas, la pressione assoluta nelle camere d'aria da 80 metri (prevalenza manometrica totale) si riduce a 45 circa e la pressione effettiva diventa quindi di 35 m., prossima cioè alla pressione statica (dislivello geodetico).

In tal modo, e solo con questi valori, l'arresto istantaneo dell'impianto funzionante a pieno carico non determina pericolose oscillazioni di pressione.

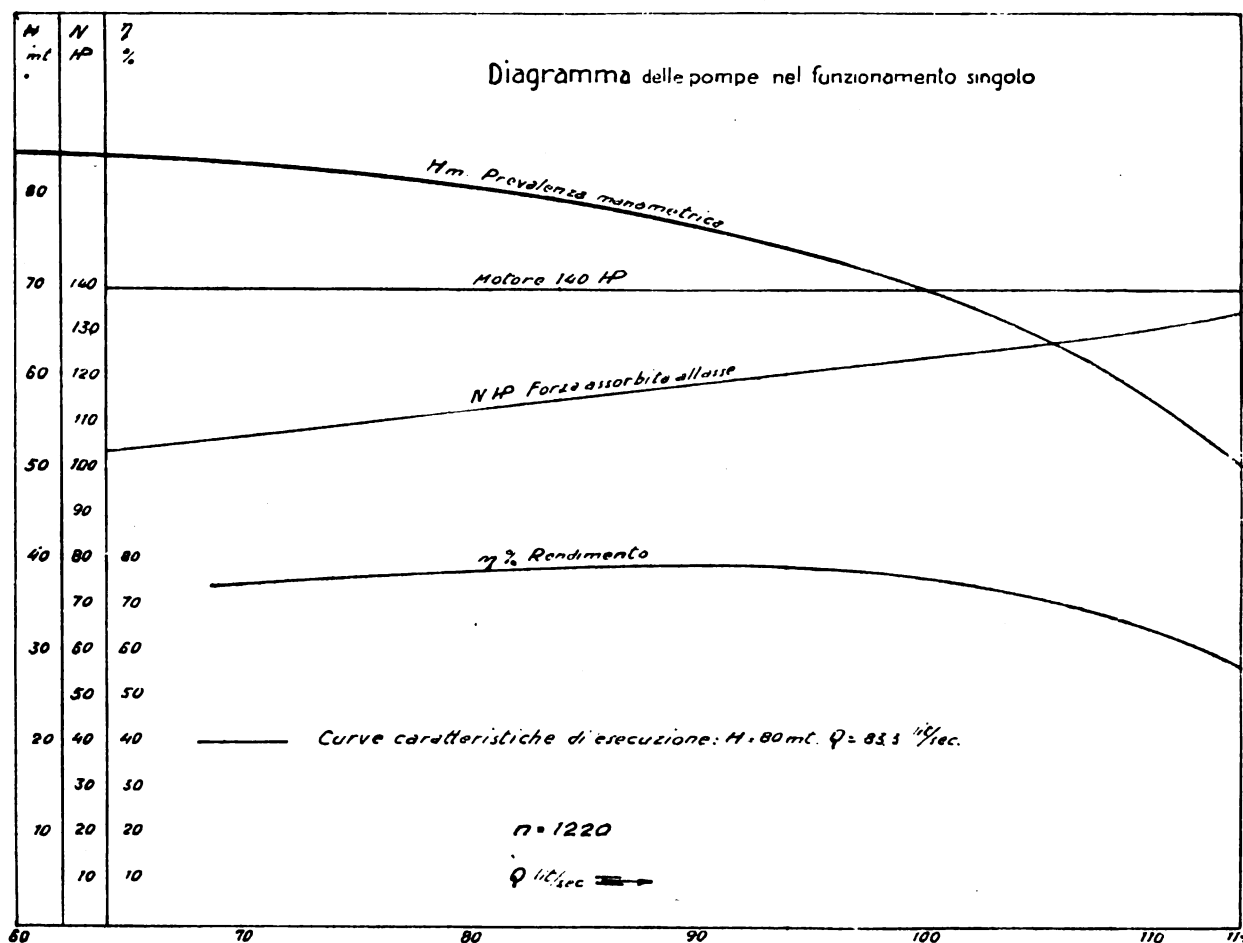


FIG. 7.

c) *Dispositivi automatici di sicurezza per bloccare l'impianto di pompatura in caso di guasti.*

Un'eventuale rottura della tubazione potrebbe arrecare gravi danni alla sicurezza dell'esercizio ferroviario sia per l'allagamento della galleria, sia per possibile messa a terra della linea di contatto in seguito all'uscita di getti di acqua in pressione; l'Amministrazione si è preoccupata pertanto di studiare tutti i mezzi più idonei per prevenire ed evitare la possibilità di rotture nella tubazione.

A tal uopo, oltre l'impiego delle casse d'aria per evitare gli effetti dei colpi d'ariete, sono stati previsti tubi di ghisa il cui coefficiente di rottura fosse almeno triplo di quello di esercizio e sono stati adottati tutti gli accorgimenti che consentono al verificarsi di una rottura di ridurre al minimo possibile gli eventuali danni.

Lungo i punti caratteristici della tubazione sono stati inserite 4 valvole speciali a fusso, a chiusura automatica in caso di inversione nel flusso dell'acqua; e un dispositivo, pur esso automatico, comandato da un venturimetro installato all'inizio della tubazione di mandata che, opportunamente regolato, disinserisce i motori, quando per effetto di rottura nella tubazione, la velocità dell'acqua aumenta oltre i limiti prestabiliti.

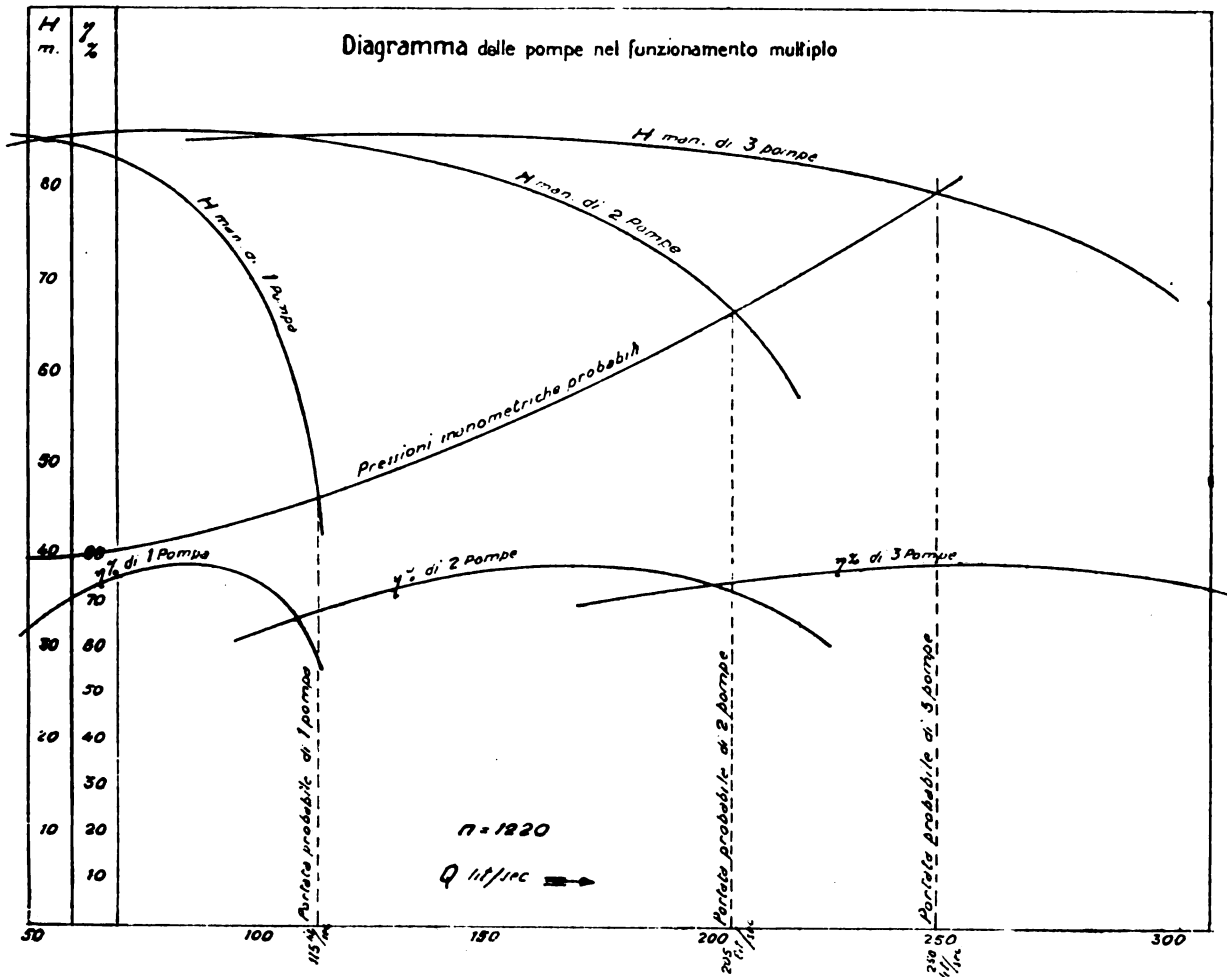


FIG. 8.

d) Funzionamento multiplo dell'impianto.

Come è stato detto, la portata dell'acqua in galleria non è costante e perciò secondo tali variazioni sarà in funzione un numero variabile di gruppi.

Nei diagrammi riportati nelle figg. 7 e 8 sono indicate le curve corrispondenti alle caratteristiche di pressione, portata e rendimento per il funzionamento dell'impianto, con una sola pompa, con due e con tre.

Le pompe sono calcolate in modo che i rendimenti massimi del 78 % circa corrispondano al funzionamento normale delle singole unità, ma l'impianto è previsto in modo che anche per portate variabili da 140 a 250 litri al secondo il rendimento medio delle pompe si mantiene prevedibilmente al di sopra del 75 %.

I punti nei quali dette curve tagliano le curve delle pressioni dovrebbero rappresentare le condizioni di regime, quando funzionano rispettivamente, una, due e tre pompe; ma il rendimento delle pompe nei primi due casi è molto ridotto.

Il rendimento totale dell'impianto, com'è ovvio, è tanto più elevato quanto più i singoli gruppi si avvicinano alle caratteristiche normali di funzionamento e pertanto si è reso necessario di studiare l'impianto in modo che uno o due gruppi funzionino sempre a pieno carico, a seconda che si abbia la portata di magra o quella di morbida ed un gruppo funzioni invece ad intermittenza, comandato da un dispositivo automatico in funzione del livello nella vasca di raccolta, ma anch'esso sempre a pieno carico.

Questo funzionamento, che consente di realizzare le condizioni di miglior rendimento dell'impianto, è stato reso possibile dall'adozione dei reostati centrifughi dei quali sono muniti i motori elettrici e che permettono, con piena sicurezza, tre inserzioni ogni ora.

e) *Parte elettrica dell'impianto. — Quadro di comando nella Stazione delle precedenza.*

Dalla cabina di trasformazione di Cà di Landino, partono come si è già visto, i due cavi trifasi a 5000 Volt che, attraverso il pozzo n. 2 arrivano alla stazione delle precedenza e alimentano i due impianti Marelli e Riva.

All'inizio della derivazione per l'impianto Riva si trova un interruttore che comanda i gruppi moto-pompa installati nella stazione di pompatura per l'impianto di Bologna. Detto interruttore è munito di comando elettrico a motore azionato, mediante relais, da un interruttore a galleggiante che si trova nel grande serbatoio di carico della capacità di 1000 mc., posto all'imbocco nord della grande Galleria dell'Appennino.

Nel quadro di manovra è installato un sistema di regolazione di « aperto » e di « chiuso » dei contattori di comando di ognuno dei cinque motori situati nella stazione di pompatura, costituito da dieci lampade spia, più altre due lampade per l'indicazione di « aperto » e di « chiuso » dell'interruttore principale situato nel quadro stesso.

Il personale che si trova nella Stazione delle precedenza può quindi, ad ogni istante e senza doversi spostare, rendersi conto di quali motori siano in funzione nella stazione di pompatura e quali invece siano fuori servizio.

Allo scopo di ottenere, in caso di necessità, un rapido arresto di tutto l'impianto, è stato previsto un bottone d'allarme posto sulla parte anteriore del quadro, premendo il quale si provoca istantaneamente l'apertura dell'interruttore principale e si arrestano perciò i gruppi mettendo fuori servizio l'intero impianto.

f) *Cabina di trasformazione.*

La cabina di trasformazione si trova in un locale sotterraneo ricavato normalmente all'asse della Grande Galleria dell'Appennino al Km. 43+150.

Nella cabina sono installati due trasformatori trifasi, in olio a raffreddamento naturale, da 400 KVA. ciascuno, con rapporto di trasformazione 4750/260 Volt, frequenza 42 periodi.

La protezione dei trasformatori è affidata, oltre che ai relais di massima corrente a motore tipo Brown-Boveri, direttamente inseriti e montati sui passanti degli interruttori, anche ai relais Buchholz.

Nello stesso locale della cabina sono installati altri due piccoli trasformatori trifasi da 4,5 KVA., con secondari a 110 Volt per l'alimentazione dei servizi ausiliari, e cioè dei gruppi moto-pompa di aggotamento, dei motocompressori per le casse d'aria, dei motori per l'impianto di ventilazione e dell'impianto di illuminazione. Allo scopo di assicurare la continuità dei servizi ausiliari, i due trasformatori relativi sono alimentati, attraverso interruttori in olio, ognuno da una sorgente diversa di energia.

Alla ventilazione dei locali si è provveduto mediante un aspiratore centrifugo, previsto per tre ricambi all'ora, che aspira l'aria fresca della Galleria e la immette nella cabina.

g) Stazione di pompatura.

Nella stazione di pompatura propriamente detta, oltre alle cinque motopompe già descritte, è installato un quadro di manovra composto di sette pannelli. Cinque di questi sono destinati ai cinque motori da 140 HP, uno è riservato al comando a distanza degli interruttori della cabina di trasformazione ed alle relative segnalazioni di « aperto » e di « chiuso » e il settimo comprende gli apparecchi indicatori e registratori di pressione e di portata.

Sui pannelli di manovra dei motori sono installati dei pulsanti tipo Stotz che hanno la doppia funzione di predisporre in posizione di avviamento quelli fra i cinque motori di comando delle pompe, che, alla chiusura dell'interruttore posto nella Stazione delle precedenza, devono avviarsi; e di proteggere i motori stessi contro i sovraccarichi ed i corti circuiti.

L'importo complessivo degli impianti per l'acquedotto destinato al Comune di Bologna è ammontato a L. 7.000.000 circa.

Le linee ferroviarie francesi a servizio dell'aviazione.

In seguito ad un concorso bandito nel 1933 dal Ministro francese dell'Aria, per ottenere progetti sul modo di facilitare, da terra, ai piloti di velivoli l'orientamento della rotta, le Compagnie ferroviarie francesi si sono dichiarate disposte ad indicare i nomi delle località con apposite iscrizioni sulla massicciata dei binari delle loro linee.

Un voto successivamente espresso da una riunione delle imprese di traffico aereo per l'accoglimento di tale proposta e le discussioni che ne sono seguite hanno indotto il Ministro dell'Aria ad ordinare intanto, a titolo di prova, l'iscrizione sulle linee ferroviarie dei nomi di 200 località della Francia settentrionale.

La scritta di questi nomi sarà fatta con caratteri aventi l'altezza di m. 1,15 e la larghezza di m. 0,85.

I posti in cui dovrà essere provveduto alla iscrizione dei nomi delle rispettive località saranno scelti d'intesa con gli uffici dell'aviazione e dovranno trovarsi su un tratto di binario in rettilineo, alla distanza di almeno 200 metri dalla stazione, ed essere chiaramente visibili dall'alto.

Per i grandi centri o località in cui affluiscono più linee, il nome sarà iscritto in due o più posti delle linee affluenti.

Saranno contraddistinte in tal modo le località risultanti indicate, nelle carte ufficiali aeronautiche francesi, ad una distanza di 20 a 30 chilometri l'una dall'altra. — L. P.

LIBRI E RIVISTE

(B.S.) Prove su una caldaia della locomotiva L. N. E. R. N. 10.000 (*The Engineer*, 21 agosto 1934).

Come è noto, questa locomotiva è munita di caldaia a tubi bollitori d'acqua i quali, partendo in una quintuplice serie da quattro tamburi sistemati a due a due, inferiormente ed ai lati, si raccolgono in alto in un unico tamburo centrale, situato longitudinalmente in asse alla caldaia.

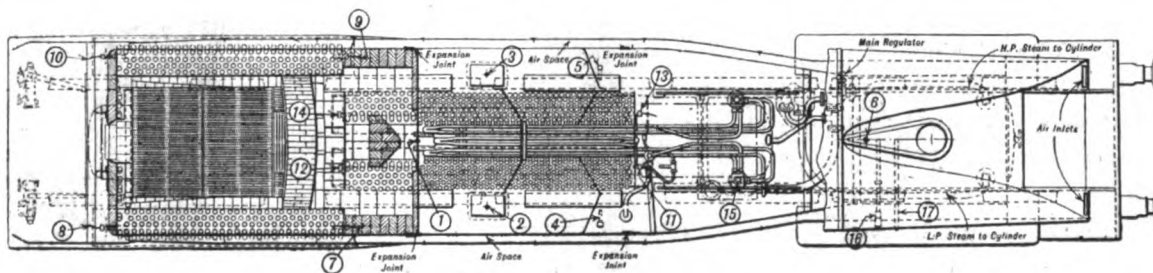


FIG. 1.

Dei tamburi inferiori i due posteriori sono alquanto distanti in modo da contenere la griglia e, con i tubi bollitori e la parte inferiore del tamburo centrale superiore, costituiscono la camera

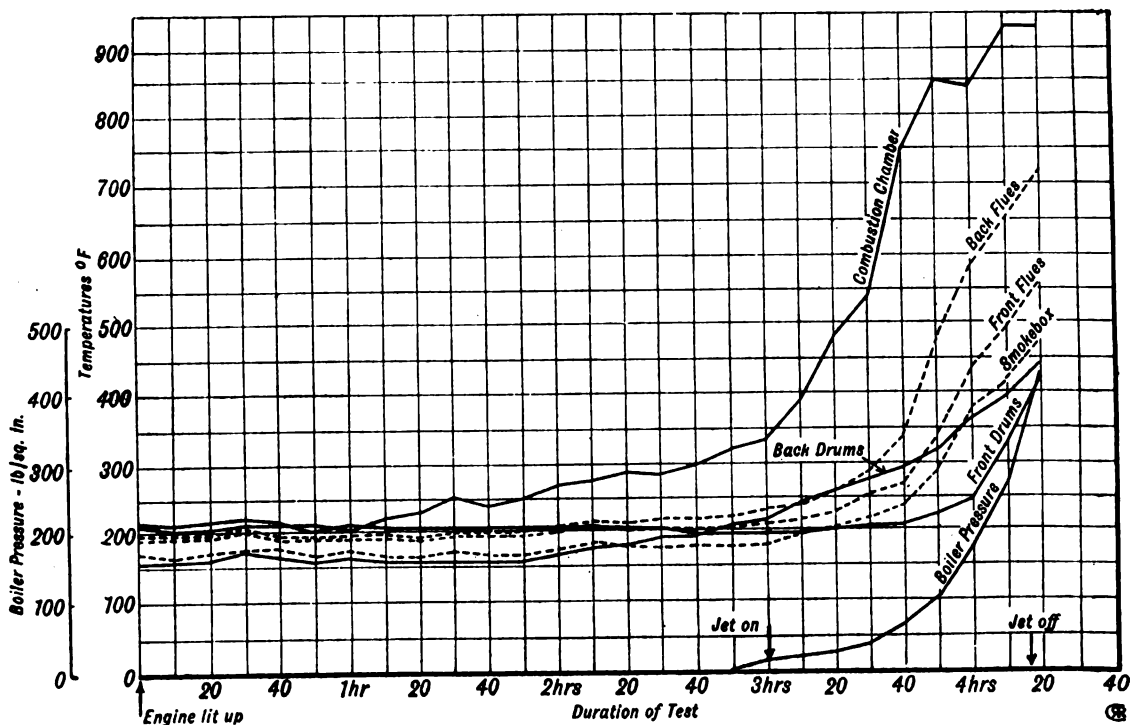


FIG. 2.

di combustione. I due anteriori sono più ravvicinati in modo da restringere lo spazio interno compreso dalla serie di tubi bollitori così da essere avvolti anche esternamente dalla massa di gas caldi che escono dalla camera di combustione. Nello spazio interno trovano posto i tubi surriscaldatori. La pressione di lavoro è di 28 kg.

Per avere dei risultati regolari la prova di temperatura dei gas e di vaporizzazione compiute su questa caldaia dovevano essere fatte a potenza costante mantenuta per un certo numero di ore il che non è possibile ottenere in esercizio durante il quale sono continuamente variabili le condizioni di lavoro. Si è ricorso quindi ad una prova statica della caldaia.

Il vapore prodotto veniva preso interrompendo un giunto nel tubo di adduzione, immediatamente prima della camera di distribuzione dell'alta pressione, in camera a fumo. La quantità prodotta di esso veniva determinata facendolo passare attraverso un misuratore Venturi e, poichè i valori forniti da questo variano con la pressione e la temperatura, era necessario determinare anche tali quantità. A tale fine dal giunto interrotto partiva un tubo di metri 0,1016 di diametro pesantemente foderato per non disperdere calore, nel quale a m. 3,65 dall'origine erano inseriti in pirometro a mercurio ed un tubo a pressione. Tre metri più oltre, distanza sufficiente ad eliminare le correnti vorticosi dovute al bulbo del pirometro, trovava posto l'alloggiamento per il diaframma del misuratore Venturi munito posteriormente delle luci di comunicazione con l'ap-

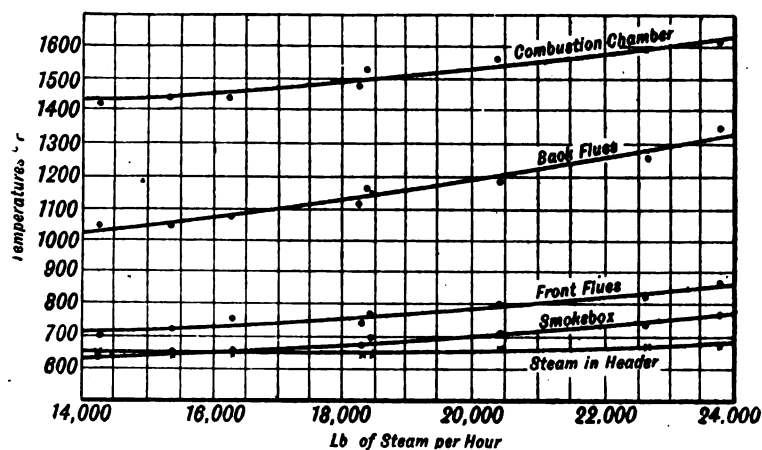


FIG. 3.

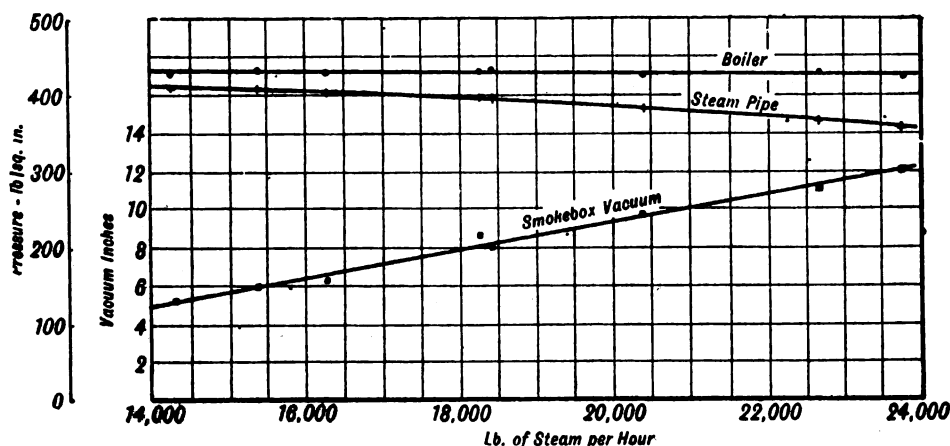


FIG. 4.

parecchio registratore. Detto tubo era appoggiato sui gradini lungo il fianco di un carro dinamometrico agganciato alla locomotiva, cosicchè in questo trovavano posto tutti i registratori degli apparecchi. A m. 1,22 del Venturi il tubo si biforcava. Un ramo di m. 0,0615, non foderato perchè il vapore si raffreddasse, tornava in camera a fumo e si immetteva nel tubo dello scappamento per attivare il tiraggio; un altro ramo scaricava il vapore attraverso ad una valvola regolatrice, nell'atmosfera.

Il misuratore Venturi era munito di due diaframmi con i quali si potevano misurare rispettivamente un flusso massimo di 14.300 e di 8.500 kg. di vapore orari alla pressione di 28 kg./cmq. e temperatura di 340°. Le portate minori di questi valori massimi venivano date dal registratore

come frazioni dei massimi. Tabelle di correzione davano i risultati per temperature e pressioni diverse da quelle indicate.

Maggiori difficoltà furono incontrate nella regolazione del tiraggio, sull'entità del quale influivano contemporaneamente il diametro del tubo del tiraggio e l'apertura della valvola del tubo posteriore di scarico all'atmosfera. Si decise di tener chiusa quest'ultima, ma dopo vari tentativi si dovette portare il diametro del tiraggio a m. 0.108, giacchè con quello originale di m. 0.101 il vuoto creato era troppo forte e si giungeva a pressioni di 32 kg.

Nei punti della caldaia indicati con i numeri da 1 a 17 (fig. 1) vennero sistemate delle termocoppie per determinare la temperatura. Il N. 16 indica un tubo di saggio, munito di filtro, funzionante a mezzo di un piccolo eiettore collegato ad un misuratore Cambridge per CO_2 . Particolari difficoltà si ebbero per la misura dell'acqua, soprattutto a causa delle perdite degli eiettori.

Furono fatte due prove di accensione e due di combustione e vaporizzazione i cui risultati sono indicati nelle figure 2 e 3 e nella Tabella. Interessanti sono i dati riguardanti la vaporizzazione per m^2 di superficie di riscaldamento e per kg. di carbone bruciato.

Data della prova	17 luglio	19 luglio
Durata della prova	4 h. 24'	3 h. 37'
Carbone impiegato: tonnellate	4,06	4,06
Kg. di carbone per ora (1)	924	1125
Kg. di carbone per mq. di griglia e per ora	285	346
Kg. di acqua per ora	7200	8520
Kg. di acqua a mq. di super. di riscaldam. e per ora	39,1	46,2
Temperatura media dell'acqua di alimentazione	17	18
Kg. di vapore prodotti per kg. di carbone	7,79	7,58
Calorie totali trasmesse all'acqua per kg. di carbone	5620	5475
Rendimento della caldaia	70 %	68,1 %

W. TARTARINI.

(B. S.) Purificatore centrifugo di vapore (*Engineering*, novembre 1934).

Sono noti gli inconvenienti che derivano dalla presenza di umidità ed impurità nel vapore uscente di caldaia (ridotta efficienza del surriscaldatore, erosioni nei tubi, possibilità di danni alle valvole ed altre parti).

Recentemente è stato introdotto sotto il nome di Hopkinson Moynan (Hopkinsons Ltd., Huddersfield) un purificatore centrifugo che è apparso efficace non solo ad asportare l'umidità, ma anche a prevenire depositi di impurità e sedimenti nei tubi di vapore.

Il tipo normale di questo apparecchio si monta nell'interno della caldaia, subito sopra la presa; se questa non consente l'installazione di un purificatore a uscita superiore, si applica il modello descritto in figura.

Il principio ne è chiaro: il vapore entrando dall'alto incontra delle alette elicoidali che gli imprimono un moto di rotazione; l'acqua e le materie estranee sono lanciate contro la parete, quivi captate da scanalature radiali inclinate, e spinte dalla rotazione del vapore, congiunta alla gravità, nel raccoglitore in basso.

L'inclinazione delle scanalature assicura l'auto pulizia del purificatore, che non può ostruirsi con sedimenti.

Il vapore che esce dalle alette, continuando la rotazione, è deviato all'apertura di uscita dal cono deflettore che si vede in alto nella figura.

(1) Carbone East Mylam da 8020 cal./kg.

Il cambiamento di direzione avviene, come in un vortice naturale, senza dar luogo a brusche variazioni di deflusso.

La superficie del deflettore reca scanalature radiali che trattengono ogni traccia di acqua e impurità residue nel vapore; anche queste si puliscono automaticamente.

L'acqua dal raccoglitore è rinviata in caldaia per la valvola di piede, in bronzo, visibile in figura.

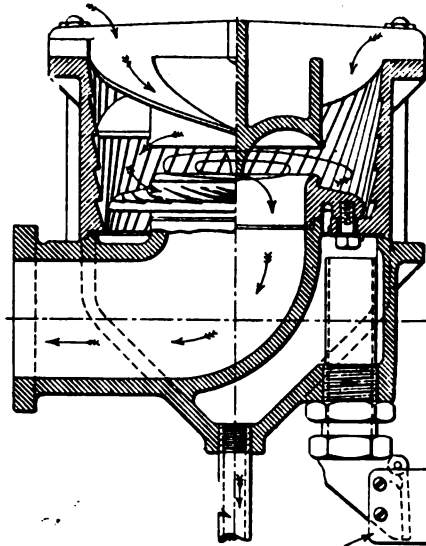
Se anormalmente sale in caldaia, fino a coprire la valvola, il livello dell'acqua, questa non può essere aspirata nel purificatore.

La valvola è prevista per un comodo funzionamento; uno scudo la protegge dai moti ondosi dell'acqua.

Un tubo di drenaggio per scaricare periodicamente il fango parte dal fondo del raccoglitore e termina in una valvola all'esterno: questa aperta, il fango viene proiettato dalla pressione di caldaia.

Il purificatore si costruisce in due dimensioni aventi aperture di circa pollici $3\frac{1}{8} \times 5$ e $4\frac{1}{8} \times 6\frac{3}{8}$; ove occorran maggiori aperture possono montarsi due o più unità in parallelo su di un collettore.

Ve ne sono tipi di disegno simile per montaggio su condutture verticali od orizzontali. — FL.



(B. S.) La registrazione dei moti rapidissimi (*Schweizerische Bauzeitung*, n. 14, 6 ottobre 1934).

Fra i molti metodi conosciuti per registrare rapidi movimenti meccanici, metodi che trasformano detti movimenti in oscillazioni elettriche, interessano la fabbricazione delle macchine solo quelli che richiedono un minimo di preparazione delle macchine stesse, che sono insensibili alle scosse ed alle condizioni di pulizia e che non influenzano il moto da registrare.

Per movimenti della grandezza di 0,1-3 mm. il metodo migliore è quello di Thomas, per quanto finora non abbia attratto molta attenzione. Sulla esattezza dei risultati forniti da tale

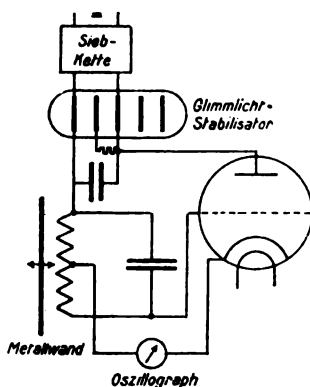


Fig. 1. — Schema del generatore ad alta frequenza.

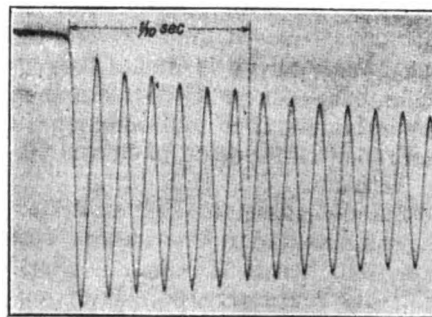


Fig. 2. — Oscillazione di una lamina d'acciaio.

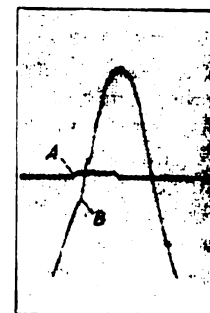


Fig. 3. — Registrazione contemporanea del moto dell'ago e della pressione in un motore Diesel per la determinazione del ritardo dell'accensione.

metodo, che si fonda sul principio dell'induzione, non influiscono infatti né la capacità, né la resistenza della trasmissione dalla macchina all'oscillografo. Questo consta di un oscillatore ad alta frequenza composto di un tubo elettronico e di un circuito oscillante. L'autoinduzione avviene in una bobina di circa 30 mm. di diametro, con 100 spirali. Avvicinando tale bobina ad un

corpo metallico si generano sulla superficie di questo, secondo Thomas, delle correnti che inducono nella bobina altre correnti le quali, in virtù del loro spostamento di fase indeboliscono l'intensità dell'oscillazione ad alta frequenza. In conseguenza di ciò, diminuisce l'ampiezza dall'oscillazione col crescere dell'avvicinamento della bobina al metallo. In tal modo l'ampiezza dell'oscillazione risulta modulata dal movimento da registrare. Siccome la propria frequenza è di 2000-10.000 Hz., l'oscillografo segue solo il valore medio, e registra quindi la distanza della bobina dalla massa, con una curva spazio-tempo.

La taratura dell'apparecchio avviene assai semplicemente facendo sostare la bobina con un micrometro. Siccome le correnti nel metallo dipendono dalla conduttività di esso per ogni metallo esiste una diversa curva di taratura. Fino ad una distanza di circa 3 mm. c'è proporzionalità fra corrente e spazio, ma se si rinuncia ad una scala lineare si può utilizzare un campo di circa 10 mm. l'ingrandimento del moto può facilmente venire portato fino a 100 volte.

La fig. 2 mostra l'oscillazione di una lamina d'acciaio sotto forma di una curva spazio-tempo. Nelle ricerche sui motori Diesel con questo metodo fu registrato il moto dell'ago. Con la contemporanea registrazione della pressione del gas, ottenuta mediante un indicatore piezometrico a quarzo si poté ottenere (fig. 3) l'indicazione della differenza di tempo passante fra l'apertura delle valvole e l'aumento della pressione.

Non ci sono difficoltà ad alimentare più generatori con un solo circuito: si possono così registrare movimenti contemporanei, e, nella rappresentazione di scosse, mettere in evidenza le varie componenti del moto. — G. ROBERT.

Il cemento armato, Prof. Ing. LUIGI SANTARELLA (Volume Primo: *La Tecnica e la Statica*. Ed. U. Hoepli, Milano, 1933-XI).

Completata ed aggiornata in base ai più recenti studi ed ai risultati delle indagini sperimentali sui cementi e sui calcestruzzi, si presenta la quarta edizione del primo volume della pregevole opera « Il Cemento Armato » del Prof. Ing. Luigi Santarella.

Il testo è suddiviso in due parti, la prima riguardante la tecnica del cemento armato e la seconda la statica delle strutture in calcestruzzo cementizio.

Nella prima parte l'Autore, dopo avere richiamato dettagliatamente le principali proprietà e caratteristiche dei cementi e degli ingredienti per la confezione delle malte e dei calcestruzzi, si sofferma sulla questione, di capitale importanza, relativa alla composizione granulometrica dei calcestruzzi ed al rapporto acqua-cemento, e, con esposizione chiara, discute diffusamente le varie teorie e formule del Fuller, del Bolemey, del Feret e dell'Abrams mettendo in rilievo quale importanza hanno sulla resistenza delle malte e dei calcestruzzi i fattori composizione granulometrica e rapporto acqua-cemento. Tale argomento è molto opportunamente completato con l'indicazione di norme per determinare praticamente in cantiere la composizione granulometrica più adatta e la consistenza degli impasti.

Dopo una particolareggiata esposizione delle influenze fisiche e chimiche sui calcestruzzi e dei mezzi adatti per ovviare ai danni che potrebbero derivarne alle strutture cementizie, l'Autore passa a una bene inquadrata e completa rassegna delle modalità e dei mezzi di esecuzione delle opere in cemento armato, soffermandosi su tutti gli argomenti relativi alla provvista dei materiali, alla preparazione degli impasti e relativi macchinari, ai mezzi di sollevamento e distribuzione del calcestruzzo, ai casseri in legname ed in metallo, al costipamento per vibrazione, al disarmo ed infine alle norme di collaudo.

La seconda parte, come si è detto, tratta la teoria statica del cemento armato ed oltre a comprendere i casi di sollecitazione semplice e composta a pressione, trazione, flessione e taglio, con numerosi diagrammi e tabelle per i calcoli diretti di massima, contiene i metodi di calcolo delle strutture in cemento armato sollecitate a torsione ed un largo accenno agli effetti del ritiro, al

relativo procedimento di calcolo per determinare le tensioni che ne derivano sia nel caso di sezioni armate simmetricamente che dissimmetricamente, e agli accorgimenti costruttivi da adottare per limitare la dannosa influenza del ritiro.

L'ultimo capitolo riguarda, con varie applicazioni numeriche, i metodi di calcolo relativi alle deformazioni elastiche.

La vastità degli argomenti trattati e l'indirizzo precipuamente pratico che l'Autore ha dato ai procedimenti di calcolo rendono questo primo volume del trattato del Prof. Santarella un aiuto di grande efficacia sia al progettista che al costruttore. — A. D. D.

(B.S.) Pulizia dei cuscini e tappeti delle carrozze alle officine di Oullins (*Revue générale des chemins de fer*, ottobre 1934).

L'articolo descrive un impianto per battere e sgrassare alla benzina con ricupero, installato a Oullins dalla Compagnia P. L. M., nonchè l'organizzazione del lavoro ed i risultati ottenuti.

L'impianto risponde agli scopi di rifornire rapidamente le grandi officine di riparazione e le officine di minuto mantenimento, e di effettuare la sgrassatura e pulizia perfetta dei cuscini e tappeti dalle carrozze durante le operazioni di manutenzione, che le singole officine, per quanto muniti di battitrici-spolveratrici, non possono compiere.

La battitrice installata alle officine centrali di Oullins sopprime la battitura a mano, penosa ed ant igienica, e la spolveratura a vuoto, non sempre perfetta.

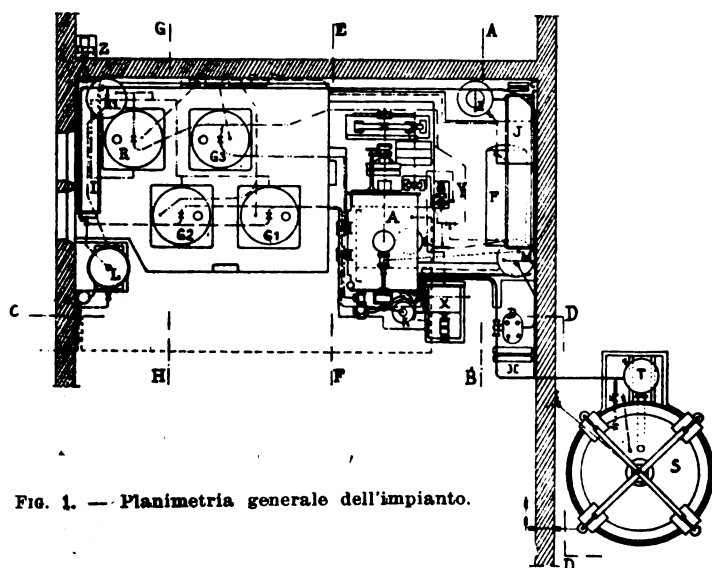


FIG. 1. — Planimetria generale dell'impianto.

A, botte lavatrice; D, pompa a vuoto; K, riscaldatore; J, refrigerante; M, serbatoio separatore; F, serbatoio montabenzina; G, compressore di gas inerte; E, serbatoio del compressore di gas inerte; B, serbatoio intermedio dell'apparecchio di distillazione; R, serbatoio di benzina sporca; G₁, G₂, G₃, serbatoi di benzina pulita e semisporca; X, chiarificatore centrifugo; Y, pompa « Mouvet » di circolazione della benzina; S, gascometro a gas inerte; T, serbatoio di spurgo del collettore; Z, ventilatore; L, alambicco dell'impianto di distillazione.

Si compone di un albero orizzontale cavo di 200 mm. di diam. comandato da motore elettrico, sulla periferia del quale sono disposti per tutta la lunghezza e sfalsati 16 gruppi di corregge battitrici. L'albero compie 140 giri/minuto entro un involucro di lamiera robusta lungo m. 3,500 e fissato al suolo.

Gli oggetti da trattare vengono introdotti per tre sportelli ricavati nella parete verticale dell'involucro su cinghie senza fine in tessuto gommato montate su rulli e tese da molle, le quali, dando un appoggio soffice, permettono alla polvere di sfuggire dal disotto.

Un ventilatore da 140 mc./minuto, rotante a 1375 giri e comandato dallo stesso albero

della macchina aspira le polveri per una canalizzazione di mm. 270 diam. interno: le polveri leggere sono filtrate in un sacco ovattato e incenerite; quelle pesanti cadono in una fossa interna alla macchina e vengono ritirate periodicamente. Sono in corso prove per sostituire al sacco filtrante una aspirazione idraulica.

La spolveratura dei tappeti è facilitata dalla permanenza di un'ora o due in un essiccatoio a vapore.

Questa macchina permette a un uomo di battere le guarniture di una carrozza di 1^a classe a 7 od 8 scompartimenti in 3 ore circa: la sola battitura dei tappeti richiede due ore.

Lo sgrassamento a benzina sostituisce la sgrassatura dei cuscini su tavola all'acqua ammoniacale e all'acqua Paret, e il lavaggio all'acqua saponata dei tappeti.

Esso effettua, col materiale Barbe adottato, in vaso chiuso ed a contatto di un gas inerte senza pressione (CO_2 o N) il lavaggio, sgocciolatura ed essiccamento in gas caldi con ricupero della benzina, abolendo ogni manipolazione.

L'impianto consta essenzialmente di una botte di lavaggio e disinfezione in ghisa a doppia parete e circolazione di vapore con filtri per la benzina e i gas, e paniere in rame per contenere gli oggetti, alla quale si può dare una rotazione lenta e alternata per il lavaggio e l'essiccamento, oppure rapida e continua per lo sgocciolamento; di una pompa della portata di 440 m³/ora per fare il vuoto nella botte, per far circolare fra questa ed il refrigerante il gas inerte riscaldato e mescolato a vapori di benzina e per rinviare al gazometro il gas inerte alla fine dell'essiccamento; di un riscaldatore di gas, a vapore prelevato dalla distribuzione generale d'officina; di un refrigerante multitubolare di 24 m² per condensare i vapori di benzina; di un serbatoio separatore che riceve la benzina condensata dal refrigerante, la quale può essere per gravità rinviata o alla botte o in un serbatoio apposito, nonchè il gas uscente dal refrigerante, che è ripreso dalla pompa e rimandato alla botte passando per il riscaldatore; di un serbatoio detto montabenzina dal quale questa può essere mandata alla distillazione, oppure ritornata in ciclo nella botte, se ancora non totalmente sporca.

Completa il macchinario un compressore di gas inerte con serbatoio, della portata di m³ 16, pressione d'erogazione Kg/cm² 1 ÷ 1,5 per spingere in circolazione la benzina dai serbatoi, bollati

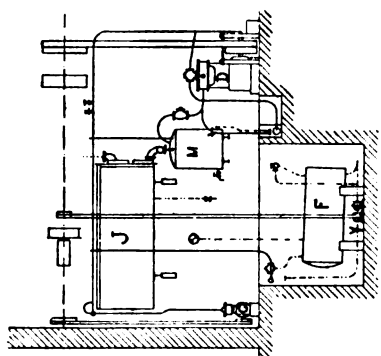


FIG. 2. — Sezione A B.

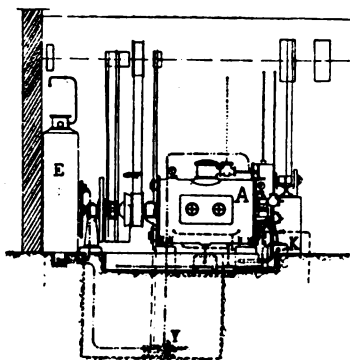


FIG. 3. — Sezione E F.

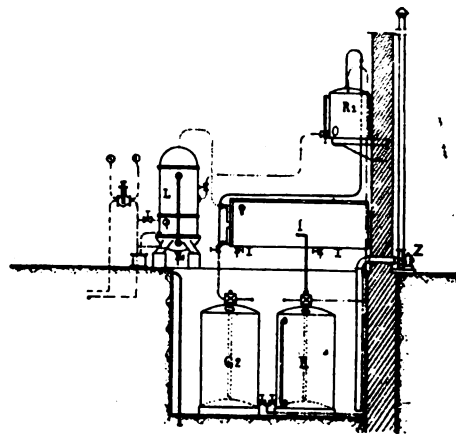


FIG. 4. — Sezione G H.

a 2 Kg/cm², da 2000 litri ciascuno, in numero di 4, due per la benzina pulita, uno per quella semisporca, l'altro per quella sporca; un chiarificatore centrifugo di benzina alimentato da pompa « Mouvéx » da 5 m³/ora, 600 giri/min. che elimina le grosse polveri e i fili di lana; un gazometro del gas inerte con campana equilibrata da m. 2,500 × 2,500, serbatoio di spurgo del collettore e tubo di troppo pieno dalla campana per la condensa di benzina; un ventilatore da 8 m³/min., 2800 giri, 1/3 di cavallo che aspira i vapori di benzina che eventualmente si accumulassero nella fossa dei serbatoi da 2000 litri.

L'apparecchio di distillazione infine comprende un alambicco a fascio tubolare verticale scaldato a vapore, un refrigerante, un serbatoio intermedio da 500 litri.

La trasmissione dell'energia motrice è montata su cuscinetti a sfere, e comandata da motore elettrico di 35 cavalli.

L'articolo prosegue descrivendo la marcia dell'impianto e le varie manovre da eseguirsi, che il lettore potrà desumere anche da quanto abbiamo riportato, e aggiunge infine le seguenti altre interessanti notizie.

L'impianto è alloggiato in apposito edificio in cemento armato, con muri tagliafuoco.

Un locale racchiude l'essiccatoio, la battitrice ed il motore; in un secondo, previsto abbastanza ampio per un eventuale raddoppio, è l'impianto Barbe, e in esso è una fossa stagna racchiudente i serbatoi di benzina. Il gazometro a gas inerte è all'esterno del fabbricato.

Benchè il riscaldamento a vapore elimini il pericolo di incendi o esplosioni, si è presa ogni precauzione per evitare che fiamme nude possano essere accese nel locale: l'illuminazione è fatta con lampade a globo stagno internate nella muratura, e conduttori e interruttori sono all'esterno.

Il paniere e l'involucro della botte sono messi a terra onde evitare ogni elettrizzazione per strofinio.

La produzione, quantitativamente e qualitativamente, è di 100 Kg. di tappeti da carrozze per ogni operazione che dura circa 2 ore tutto compreso; i tappeti così trattati subiscono un ritiro molto piccolo in confronto a quello che si aveva col lavaggio al sapone o alla soda; le tinte sono ravvivate e ritorna l'aspetto del nuovo; la disinfezione è perfetta e le stoffe e tessuti non sono più attaccati dalle tarme.

Si sta cercando di sostituire alla benzina il tricloroetilene di cui la produzione ha progredito, e che presenta il vantaggio di non essere infiammabile, di asciugarsi e distillare più facilmente della benzina, avendo in pari tempo maggior densità e maggior volatilità, e di agire bene anche sui tessuti umidi.

D'altra parte, il tricloroetilene ha maggior prezzo a volumi eguali, presenta maggiori perdite di volatilizzazione, ed intacca alquanto i metalli, per cui è richiesto l'impiego di materiale di acciaio inossidabile: la P. L. M. si limita pertanto, oggi, a impiegare il tricloroetilene per la sola sgrassatura all'aria aperta.

(B. S.) Caldaie per locomotive ad alta pressione (*The Engineer*, 31 agosto 1934).

In una relazione presentata alla Divisione meccanica della American Railroad Association è raccolta una considerevole quantità di informazioni circa i vantaggi e svantaggi dell'impiego d'alte pressioni nelle caldaie.

La pressione è generalmente salita da 14 a 17,5 e 19,3 Kg/cm² senza che per questo siano cresciute in modo apprezzabile le spese di manutenzione. Così caldaie a 15,5, 17,5, 19,3 e anche 21 Kg. sono in esercizio con risultati soddisfacenti sulla At. Topeka Santa Fé e altrettanto può dirsi per la Chicago-North Western. Questa ha impiegato, con ottimo esito, due pesanti locomotive per merci, a pressione di 17,5 Kg. nelle quali le caldaie, eccettuati i sifoni Nikolson e la camera a fumo, sono interamente in acciaio al Nikel, e, inoltre, hanno il porta-focolaio completamente saldato insieme al focolaio. Ciò porta una notevole riduzione nel peso della macchina. Presso la Missouri Pacific il costo per la manutenzione è uguale per caldaie sia ad alte che a basse pressioni.

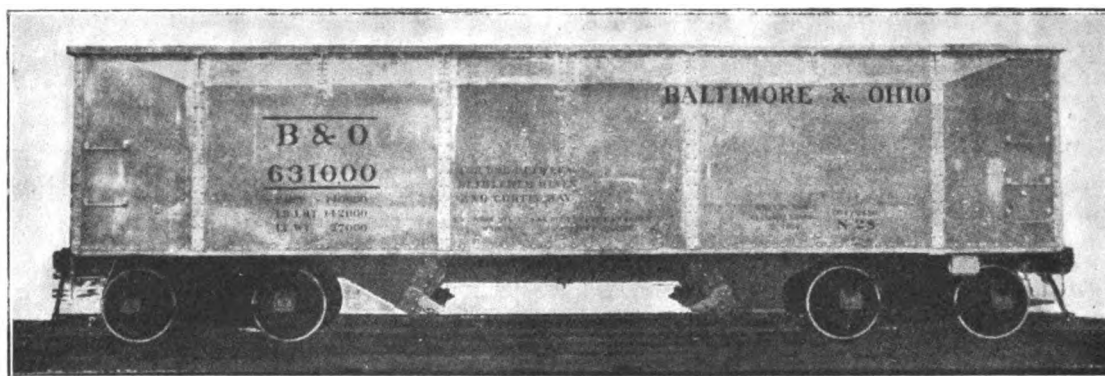
Importanti sono le esperienze pratiche compiute dalla Baltimore e Ohio. Questa compagnia ha costruito quattro locomotive a 17,5 Kg. delle quali una con focolaio normale, una con focolaio a tubi d'acqua Emerson e due di tipo Mallet, dotate egualmente una di focolaio normale e l'altre di forno acquatubolare. Di queste ultime quella a focolaio normale ha richiesto tra il 1931 e il 1933, la sostituzione del sifone Nikolson, delle piastre laterali del forno ed è dovuta entrare in officina per altre riparazioni del genere. Quelle con forno Emerson nello stesso periodo hanno percorso rispettivamente 357.152 e 259.246 Km. senza richiedere riparazioni al forno. Incoraggiata da ciò la compagnia ha ordinato un'altra locomotiva 2-C-2 con forno acquatubolare e pressione 25 Kg. Queste pressioni sono state anche rese possibili dalla pratica dei materiali occorrenti per tali costruzioni, acquisita in America negli ultimi tempi, e il loro impiego è di notevole importanza per-

chè consente ai cilindri dimensioni tali da rimanere entro le sagome limite malgrado il continuo aumento di potenza richiesto alle macchine moderne. — W. T.

Un carro-tramoggia costruito interamente di alluminio (*Railway Age*, 25 agosto 1934).

Recentemente è stato costruito e messo in servizio, dalla Compagnia ferroviaria americana Baltimore & Ohio, quello che si ritiene il primo carro-tramoggia interamente di alluminio (vedi figura).

Esso nominalmente è un carro da 55 tonn.; però, dato la notevole diminuzione del peso proprio, dovuta allo speciale materiale impiegato, il carro è destinato alla portata di 70 tonn. L'ado-



Carro tramoggia di alluminio della Compagnia Baltimore & Ohio.

zione di tramogge e di porte terminali ha portato con sé un aumento della capacità tale da permettere l'aumento di carico suddetto. Il carro è portato da carrelli normali del tipo da 50 tonn., muniti di perni della sala da 140 × 254 mm.; mentre le traverse, i supporti delle molle e le leve del freno sono di alluminio.

Le dimensioni generali del carro sono le seguenti:

Lunghezza interna	m.	10,668
Larghezza interna	»	3,098
Altezza sul piano del ferro	»	3,251
Peso della cassa	Kg.	6.000
Peso dei carrelli	»	6.570
Peso a vuoto del carro	»	12.570
Portata nominale	»	45.200
Carico limite	»	64.000

Nella costruzione del carro furono adoperate varie leghe di alluminio, di differenti proprietà meccaniche, per un peso complessivo (tra cassa e parti dei carrelli) di Kg. 4.600, con un risparmio totale in peso di Kg. 7.300. Un carro di acciaio di dimensioni corrispondenti, e senza le tramogge terminali, avrebbe un peso a vuoto di circa 19.900 Kg., e un carico limite di 56.700 Kg., con un rapporto tra peso a vuoto e carico limite di 35,1 %, mentre nel carro di alluminio tale rapporto scende a 19,6 %. — Ing. F. B.

(B. S.) Un carro a carrelli a telaio ribassato di grande capacità per le ferrovie sovietiche (*The Railway Gazette*, 7 settembre 1934).

Su ordinazione delle Ferrovie dello Stato dell'Unione Sovietica, la Cravens Railway Carriage & Wagon Co., di Sheffield, ha costruito un carro-pozzo a carrelli, interamente di acciaio, della capacità di 200 tonn. (vedi fig. 1).

batoio d'olio, sulle quali vengono supportati i telai del carrello, mediante molle a lamelle di acciaio e molle ausiliarie di gomma indiana. Il carro possiede un freno ad aria compressa Westinghouse, che lavora congiuntamente a un freno a mano, manovrato dalla cabina situata sulla sella di ciascuna estremità del carro. -- Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Costruzione di carri coperti metallici saldati nelle officine della Compagnia francese delle Ferrovie del Nord (*Revue Générale des chemins de fer*, ottobre 1984).

Fino dal 1923 la Compagnia francese delle Ferrovie del nord applicò la saldatura alla costruzione di carrozze metalliche. Nel 1929 cominciò ad estenderla anche ai carri merci aperti, e di recente, su più vasta scala, ai carri coperti (in numero di 400) con telaio in profilati e cassa di lamiera interamente saldata.

Di questo procedimento costruttivo M. Heinisch, autore dell'articolo, dà una particolareggiata descrizione che riassumiamo nelle righe seguenti.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI CARRI COPERTI

Lunghezza del telaio m.	6,950	<i>Elementi della cassa</i> (fiancate, testate, tetto) in lamiera da 2 mm. Montanti della cassa in lamiera piegata da 7 mm. (da 6 gli intermedi). <i>Telaio</i> composto di due lungheroni e un trave centrale in I da mm. 250 × 103 × 13; traverse d'estremità in U da mm. 250 × 105 × 15; traverse intermedie e puntoni d'urto in U da mm. 250 × 100 × 10. Unioni degli elementi con puntali e controventi saldati all'arco, senza squadre.
Scartamento degli assi »	4,000	
Superficie dell'impiantito . . m ² .	17,38	
Volume della cassa m ³ .	45	
Tara media Kg.	9900	
Assi con perni 255 × 130, sviluppo m.	1,04,	
bandaggi U. W.		
Freno a mano a leva su una sola ruota d'asse.		

ATTREZZAMENTO.

L'officina saldatura è alimentata di energia elettrica da un trasformatore trifase blindato da 500 Kva., 15000/220 volta, 50 periodi. Il macchinario comprende:

- 1) N. 10 posti di saldatura a mano all'arco, con trasformatore statico monofase da 250 a. mass.;
- 2) N. 2 macchine automatiche per saldare all'arco con motore a c. c. 220 v. e generatrice accoppiata, elettrodi di filo mm. 1,5 a 6, intensità da 75 a 375 a. per spostamento delle spazzole; tensione alla generatrice 16 a 20 v. in carica, 60 v. a vuoto.

Testa a saldare su carrello con avanzamento e avanzam. elettrodi, automatici, arresto automatico al disinnesco dell'arco; velocità d'avanzamento, regolabile con cambio ad ingranaggi da 0,15 ÷ 0,70 quella della testa, da 0,60 ÷ 2,10/minuta quella di svolgimento degli elettrodi.

L'insieme può circolare su tre banchi a saldare con serraggio pneumatico:

- il primo, piano, per saldare lamiera di lunghezza massima m. 3,100;
- il secondo con due binari paralleli per saldare contemporaneamente le due costole dei montanti della cassa ai pannelli di lamiera;
- il terzo su armatura a velocità cost. periferica m. 0,42 minuto, con motore elettrico demoltiplicato 1/20.000, sulla quale si fissa il tetto ricurvo da saldare per mezzo di bulloni.

3) N. 1 macchina fissa a saldare per punti da 180 Kva., con C profondo m. 1,200, contatore wattmetrico per regolare il tempo di saldatura, lunghezza dei punti mass. 18 mm., per l'unione dei profilati della cassa, tetto e porte;

4) N. 1 macchina mobile a saldare per punti a orientamento universale, stessa capacità della precedente;

5) N. 1 macchina mobile a pinze indipendenti portatili, da 120 Kva., saldatura massima 6 × 6 mm.

COSTRUZIONE DEL TELAIO.

Operazioni elementari riunite in fasi richiedenti lo stesso tempo di esecuzione (lavorazione a catena)

Operazioni di montaggio completamente distinte da quelle di saldatura all'arco, che si svolgono in cabina per sottrarre gli operai non saldatori ai raggi ultravioletti.

Tutte le sagome sono fisse; gli elementi del telaio ed il telaio vengono manovrati con gru a ponte.

Nella tabella che segue riassumiamo i dati sulle varie fasi.

TABELLA 1. — Fasi di costruzione del telaio.

N. d'ordine della fase	Descrizione delle operazioni	Tempo		Lunghezza di saldatura	Linee di saldatura	Elettrodi		Volume di saldatura
		messa a posto	saldatura			quantità	tipo	
		h	h	m.	n.	n.		cm³
1	I lungheroni sono portati alla gru a ponte nella 1ª cabina su una sagoma a riscontri per fissare lo scartamento esatto delle 4 mensole di sostegno dei montanti della cassa	0,50	2	4,400	24	25	rosso spec. Sarazin di 4 mm.	125
2	I lungheroni precedenti e gli altri elementi sono messi a posto su una sagoma, e tenuti a posto con binde pneumatiche. Si eseguono tutte le saldature orizzontali e superiori. Il telaio così formato è abbastanza solido per le ulteriori manovre, e vi si montano due perni sull'asse longitudinale	7	6	9,230	113	40 10	rossi spec. Sarazin di 5 mm. super xp. Sarazin di 4 mm.	410
3	Il telaio sbizzato è portato dalla gru su due cavalletti, appoggiato sui perni, in modo da poterlo girare per saldare solo orizzontalmente. L'insieme passa alla cabina N. 2, dove si ultima la saldatura dei profilati	0,50	15,50	28,930	278	95 130	super exp. Sarazin di 4 mm. rosso spec. Sarazin di 5 mm.	1241
4	Si passa alla mola la sede dei puntali, e si collocano questi ed i falsi lungheroni . .	2,00	—	—	—	—	—	—
5	Si saldano nella 3ª cabina i puntali e i falsi lungheroni. Il telaio all'uscita è completamente saldato	0,50	11,50	27,120	108	80	Veloce Sarazin da 5 mm.	56
6	La gru porta il telaio su di una sagoma dove vengono chiodati gli accessori; poi vi si montano gli organi di spinta, trazione e sospensione, e lo si mette su ruote.	24,00	—	—	—	—	—	—
	Il telaio è completamente finito, e pronto per ricevere la cassa.							

COSTRUZIONE DELLA CASSA.

Gli elementi della cassa vengono preparati a parte, e quindi inseriti sulla catena di operazioni di cui alla tabella. Descriviamo queste preparazioni prima di proseguire l'analisi della catena; le analisi sono riportate a seguito nella tabella 2.

Preparazione di una testata. — Una testata si compone di 3 lamiera, una mediana di metri $2,920 \times 0,830$ e due laterali di m. $2,860 \times 0,795$. La saldatura di esse vien fatta sul banco piano della saldatrice automatica N. 2 munita di arresti e riscontri; poi la testata è portata sul banco doppio dove vengono saldati i piedi d'estremità e gli angolari su tutta lunghezza.

Quindi essa passa alla macchina fissa a saldare per punti, dove si saldano i cantonali inferiori che appoggiano sul telaio; infine si salda la traversa di consolidamento.

Preparazione di una mezza fiancata. — Si uniscono anzitutto due a due per punti i cantonali dell'armatura inferiore dei piedi d'entrata; gli elementi in lamiera piegata che formano il piede dal lato della porta sono pure saldati per punti alla macchina fissa.

Le due parti esterna e interna dei piedi sono poi messe a posto sulla bordura verticale di un pannello, e i tre spessori sono saldati per punti alla macchina fissa.

La fiancata sbazzata è passata sul banco delle macchine automatiche per saldare all'arco le lamiera e il piede intermedio; stesso lavoro che per le testate.

Preparazione del tetto. — Si impiega come sagoma una culla con appoggio su sfere per gli spostamenti trasversali su una guida inferiore, e su perni passanti per l'asse del centro di gravità della sezione retta per le rivoluzioni.

Vi si pongono le 5 lamiera costituenti il tetto, e le 10 curve in cantonali già unite due a due, che ne formano l'armatura, vi si saldano con cordoni discontinui all'arco.

Poi la culla è portata esattamente in asse sulla fossa di saldatura stagna, il tetto reso solidale con l'armatura rotante della macchina N. 2, e l'insieme equilibrato vien fatto rotare di 180° ; la culla viene tolta, e si eseguono le quattro saldature stagne. Questo lavoro è fatto attualmente a mano ma si sta studiando il modo di farlo con la macchina automatica, che presenta difficoltà (saldatura di lamiera da 2 mm. a superficie curva con giunto non sostenuto).

Il tetto è poi ricollocato sulla culla, e vi si saldano gli accessori.

Preparazione delle porte. — Comprende: il montaggio e saldatura per punti del pannello sul telaio di cantonali, della traversa di mezzo, del telaio dello sportello, della cartella sotto la maniglia e dello sportello completo.

Ciò premesso, riprendiamo l'analisi nella seguente

TABELLA 2. — Fasi di costruzione della cassa e montaggio del carro (Seguito della tab. 1).

N. d'ordine della fase	Descrizione delle operazioni	Tempo		Lunghezza di saldatura	Linee di saldatura	Elettrodi		Volume di metallo depositato	Numero di punti
		messa a posto	saldatura			quantità	tipo		
		h	h	m.	n			cm. ³	n
Fuori catena	Preparazione di una testata completa (per due testate)	7,50	9,50						
	— saldatura automatica delle lamiera			11,680		m. 35	filo Safer Geco		
	— saldatura delle lamiera a mano			0,880	8	4	rosso spec. Saraz. 4 mm.		
	— saldatura automatica dei montanti			32,970		m. 99	filo Safer Geco 2,6 mm.	670	136
	Preparazione di una mezza fiancata (per 4 mezze fiancate)	4,50	13,50						
	— saldatura automatica			27,720		m. 88	filo S. G. 2,6 mm.	374	
	— saldatura a mano			11,900	6	16 20	Safer N. A. 3,3 mm. Veloce sa-razin 5 mm.	210	256
	Preparazione del tetto	14,50	7	18,600	164	60	Safer N. A. 3,3 mm.	172	
	Preparazione delle porte (per 2 porte)	8	7,50	2,200	14	8	Safer N. A. 3,3 mm.	23	140

N. d'ordine della fase	Descrizione delle operazioni	Tempo		Lunghezza di saldatura	Linee di saldatura	Elettrodi		Volume di metallo deposto	Numero di punti
		messa a posto	saldatura			quantità	tipo		
		h	h	m.	n.	n.		cm. ³	
7	Si montano sul telaio le quattro pareti, fissandole provvisoriamente con perni e chiavette, poi la cassa è messa a squadro con tiranti a viti attaccati al telaio	14							
8	Si saldano i battenti del tetto alle testate e alle fiancate. Il vagone è spinto di una lunghezza, gli operai lavorano su passerelle. La culla del tetto è sollevata e appoggiata per i perni su due cavalletti, e ruotata di 180°	10	2,50	1,04	8	4 6	Safer N. A. 3,3 mm. Saf. N. A. 4 mm.	44	105
9	Culla e tetto sono portate dalla gru a ponte sopra il carro da coprire, la culla è tolta e portata indietro. Gli archi del tetto vengono aggiustati alla fiamma ossidrica sulle armature interne dei montanti della cassa. Si salda sul telaio la parte inferiore dei montanti della cassa. Si saldano i gocciolatoi sulle porte, e inferiormente, per punti, le fiancate ai falsi lungheroni	3	8,50 0,50	11,780	62	10 44 10	S. f. N. A. 3,3 mm. Saf. N. A. 4 mm. Saf. N. A. 5 mm.	328	212
10	Saldature di consolidazione: delle pareti ai piedi angolari, delle traverse di consolidamento delle testate sulla parte inferiore delle curve di testata del tetto, ecc. ecc.	8		17,640	88	80 60	Saf. N. B. 46 mm. Saf. N. A. 4 mm.	471	
11	Alesaggio e chiodatura dei montanti delle pareti, coi fori dei perni di cui alla fase 7 (la saldatura indebolirebbe questi punti, non potendo avere lo sviluppo necessario): montaggio degli accessori e delle porte.	32	—						
12	Rettificazione e spianatura delle varie parti del carro	16	—						
13	Alesaggio e chiodatura delle lamiere di testata sulle curve estreme, montaggio della condotta del freno e del freno a mano, molatura delle varie saldature	12	—						

La rettifica e spianamento di cui alla fase 12 si compie in una officina adibita a questo lavoro in cui sono alloggiate due prese di acetilene a b. p. e due prese d'acqua.

Gli operai dispongono di un cannello a saldare da 150 litri sul quale è adattato un tubo d'acqua munito di valvola comandata da un bottone. Essi dirigono il dardo sulle parti troppo lunghe (gibbosità) fino al rosso ciliegia, appiattiscono la convessità formata dalla dilatazione del metallo, poi lanciano un getto d'acqua sulla parte calda per provocarne la contrazione; l'operazione si ripete parecchie volte, finchè le deformazioni non sono sparite.

I dati totali di lavorazione di un carro sono i seguenti:

Mano d'opera 248 ore; lunghezza di saldatura all'arco m. 206,080; numero dei punti 849; volume di metallo deposto cm³. 4724; consumo di elettrodi 80 da mm. 2,6, 98 da mm. 3,3, 184 da mm. 4, 280 da mm. 5, m. 217 di filo Geco da mm. 2,6. — Fl.

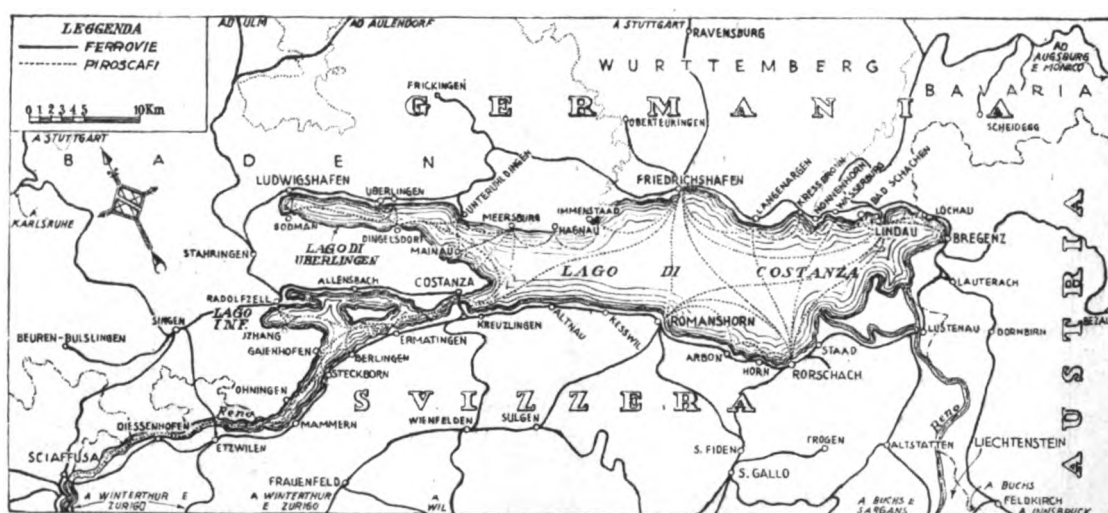
(B. S.) I servizi di piroscafi sul lago di Costanza (*The Railway Gazette*, 19 ottobre 1934).

Il lago di Costanza, chiamato dai tedeschi Bodensee, è situato all'estremo Sud-Ovest della Germania, tocca gli ex Stati di Baden, Bavaria e Württemberg, nonché la Svizzera e l'Austria; il Reno lo attraversa uscendo da Sciaffusa.

La superficie ne è di circa 540 Km², la maggior lunghezza di 62 Km. fra Bregenz e Ludwigshafen, la maggior larghezza di 14 Km. fra Kressbronn e Rohrschach.

La sua posizione geografica ha reso nelle sue acque particolarmente difficile e complesso lo sviluppo storico della navigazione a vapore, di cui l'articolo riassume le vicende, partendo dalla prima comparsa di essa nel 1826, fra Friedrichshafen e Rohrbach, considerandolo in relazione allo sviluppo della rete ferroviaria costiera, fra il 1847 e il 1863, e l'istituzione della prima Società Svizzera di navigazione a vapore con servizi regolari nel 1864.

L'Austria ammise il traffico di battelli a vapore nel 1884, dopo ultimata la ferrovia dell'Arberg, facendo proseguire da una impresa di navigazione l'allacciamento Innsbruck Feldkirch Bregenz.



Lo sviluppo graduale della rete ferroviaria circumlacuale contribuì da principio grandemente alla prosperità dei servizi di navigazione, specialmente di quelli congiungenti una estremità del lago all'altra, i quali formarono un ramo importante delle comunicazioni internazionali (da Friedrichshafen e Lindau a Romanshorn e Rohrschach per lago, e da Costanza a Bregenz via Rohrschach e a Lindau via Friedrichshafen, per ferrovia): il traffico locale a breve distanza fu in quegli anni piuttosto trascurato, giacché il servizio di traversata diretta era molto remunerativo. Nel 1845 furono trasportati 102.840 passeggeri, 225.017 nel 1855 e 444.430 nel 1865.

Ma le competizioni e la concorrenza sorte fra le Amministrazioni badese, bavarese, wurtemberghese e svizzera, nonostante tentativi di accordo, ripartizione dei servizi e collaborazione (specie quello della convenzione del 1855) condussero ai soliti disastrosi risultati.

Fino al 1870 il traffico crebbe costantemente; ma dopo quell'epoca l'apertura di nuove linee ferroviarie (la litoranea sud Costanza-Bregenz via Romanshorn e Rohrschach) assorbirono tutto il traffico di traversata, il che consigliò gli interessati a volgere la loro attenzione all'incoraggiamento dei viaggi di piacere e a facilitare le minori località, specie sulla via nord.

Sorsero così i « Servizi tedeschi riuniti per passeggeri » congiunti a Bregenz col traffico austriaco nel 1886; ma alla fine del secolo le condizioni cambiarono ancora per la presenza di buoni servizi ferroviari sulle due rive, e alcune linee di piroscafi furono abbandonate definitivamente, altre vissero stentatamente.

In progresso di tempo, con la formazione delle Ferrovie dello Stato tedesco e delle Ferrovie federali svizzere, le vecchie comunicazioni furono completamente rivedute.

• • •

La situazione attuale è oggi la seguente: l'Associazione austro-germanica, composta dello Stato tedesco e delle Ferrovie federali austriache, esercisce le principali linee a nord (Costanza, Meersburg, Hagnau, Immenstaad, Friedrichshafen, Langenargen, Kressbronn, Nonnenhorn, Wasserburg, Bad Schachen, Lindau, Lochau, Bregenz); l'Associazione tedesco-svizzera, composta dello Stato tedesco e delle Ferrovie federali svizzere, esercisce i servizi di traversata fra Romanshorn e Rohrschach via Arbon ed Horn; e le Ferrovie dello Stato tedesche fanno il servizio fra Costanza e Ludwigshafen, via Dingelsdorf e Bodman.

Tutti questi servizi si svolgono sul lago propriamente detto, e nel ramo detto Überlingersee. Sul lago inferiore le Ferrovie di Stato tedesche fanno servizio da Radolfzell a Gaienhofen, Steckborn ed Öhningen, e la Compagnia battelli a vapore di Sciaffusa serve con delle corse il Reno superiore, soltanto nella stagione estiva.

È interessante lo sviluppo del traffico. Dai 444.430 passeggeri del 1865 detti sopra, si passò ai 646.088 nel 1885, ed a 1.113.338 nel 1895; dieci anni dopo la cifra salì a 1.570.181.

Successivamente la guerra e le crisi economiche in vari paesi causarono oscillazioni considerevoli; comunque, nel 1929 i battelli trasportarono 2.240.000 passeggeri.

La concorrenza di battelli privati ed altre cause fecero scendere la cifra a 1.673.174 nel 1931, mentre gli introiti diminuirono in proporzione ancora più grande.

Il traffico locale è oggi relativamente povero, per quanto ben costante anche nell'inverno. Il massimo si verifica naturalmente nell'agosto, ma molto traffico essendo dato dalle gite di piacere, il tempo rappresenta un fattore molto importante.

La velocità media delle navi è adesso di circa 20 Km. l'ora. La necessità di un regolamento da tutti seguito per la navigazione e i segnali, ossia di un Regolamento di rotta fu presto sentito, e nel 1867 i governi interessati tennero una conferenza raggiungendo l'accordo su alcune questioni; il Regolamento non apparve tuttavia fino al 1882. Esso fu riveduto finora frequentemente, e adesso lo si sta rivedendo ancora una volta: molti diritti di porto furono aboliti col tempo e il lago fu reso libero a tutti, ogni Stato avendo i servizi di polizia e dogana entro la propria area.

I battelli stessi hanno subito molti cambiamenti dalla comparsa delle macchine a bassa pressione: bilancieri di varie specie, sistemi compound apparsi nel 1875 con le ruote a pale; nel 1870 si introdusse il riscaldamento a vapore e nel 1887 l'illuminazione elettrica.

Fino a molto di recente si sono impiegati soltanto battelli a ruote, principalmente a causa del basso tirante d'acqua degli approdi, ma anche perchè un cambiamento avrebbe alterato le forme cui il pubblico era abituato.

Il più vecchio battello a ruote attualmente in servizio è il Greif, costruito nel 1887; il più moderno è lo Stadt Überlingen, messo in servizio nel 1929, e che rappresenta l'ultimo modello in questo tipo di navi. Sono però in servizio parecchie motonavi a elica od altri propulsori. Il due eliche Allgäu, posto in servizio nello stesso anno che lo Stadt Überlingen, porta 1200 passeggeri.

Nel 1928 le Ferrovie federali austriache misero in servizio un bel battello a due eliche; l'Österreich più corto dell'Allgäu, e che trasporta solo 700 passeggeri.

Due battelli più piccoli a motore per i mesi invernali, anche a rinnovo dei vecchi a ruote, furono messi in servizio dalle Ferrovie tedesche: il Kempten e l'Augsburg, da 400 passeggeri ognuno, seguiti nel 1931 dal Ravensburg dello stesso tipo e nel 1932 dal Thurgau delle Ferrovie Svizzere, motonave da 450 passeggeri cui si aggiungerà una gemella.

In tutto 31 battelli per il servizio passeggeri, due in meno che nel 1905.

Il traffico delle merci, di cui v'è buona quantità, è fatto a mezzo di « ferries » a motore e barconi, così che i vagoni vanno direttamente a destinazione. I barconi sono rimorchiati dai ferries o dalle navi passeggeri. Cantieri di riparazione per i battelli sono provveduti dalle tre amministrazioni ferroviarie; quelli delle ferrovie tedesche sono a Lindau e a Costanza.

A Costanza v'è un esteso approdo riparato dalle onde, dove nel 1929 ebbero luogo 10.920 partenze e arrivi, trasportando 950.000 passeggeri, il che dà un'idea dell'importanza dei servizi di navigazione a vapore per l'allacciamento delle linee ferroviarie. — FL.

(B. S.) La prova del treno Zefiro : Da Denver a Chicago dall'alba al tramonto (*Railway Age*, 2 giugno 1934).

Vengono riferiti i risultati interessanti raggiunti nella prima corsa compiuta dal treno leggero Diesel Elettrico Zefiro (1).

Questo, in un percorso, senza scalo, di 1633,75 Km., compiuto in 13 ore e 5', ha raggiunto il suo posto nella Esposizione del Centenario del Progresso coronando con il suo arrivo, l'inaugurazione di essa avvenuta a Chicago il 26 maggio u. s.

Tali risultati superano, come distanza, di due volte e mezzo il viaggio più lungo, senza scalo, attualmente effettuato (645,3 Km. della L. M. S. Rey Inghilterra) e, come velocità, i valori medi sinora raggiunti in distanze maggiori di 300 Km. La massima velocità raggiunta fu di 181 Km/ora; fu di 170,9 Km/ora tra Otis e Schramm sopra una distanza di Km. 30,638; di 175,42 tra Yuma e Schramm sopra Km. 10,299; di 144,84 Km/ora tra Otis e McCook sopra Km. 167,40.

Queste medie poterono compensare i rallentamenti imposti nelle prossimità delle città. La velocità media sull'intero percorso fu di Km/ora 124,72.

Notevoli furono le precauzioni prese e l'organizzazione compiuta per la sorveglianza della linea affinché un viaggio così lungo e a così alte velocità potesse regolarmente effettuarsi. Commissioni di ingegneri del movimento studiarono l'orario in relazione al profilo della linea e alle massime velocità permesse dalle curve e dall'armamento che venne accuratamente ispezionato da squadre apposite. Tre addetti alla manutenzione, agli ordini di un ingegnere, presero posto nella cabina di comando coadiuvando il pilota durante la marcia, con la loro conoscenza della linea e dell'armamento. Un agente e un manuale erano di sorveglianza ad ogni scambio e l'ufficio segnalazioni ha strettamente sorvegliato tutto il percorso. Durante tutto il viaggio il sovrintendente di ciascuna delle quattro sezioni attraversate è rimasto nella camera del telegrafo finché il treno si è trovato della propria sezione. Il passaggio di questo era comunicato alle stazioni in forte anticipo e gli agenti delle altre linee hanno cooperato affinché il movimento in queste non disturbasse la marcia dello Zefiro. Soprintendenti generali e di divisione avevano presi accordi con la polizia, i Sindaci e gli agenti delle 124 municipalità distribuite lungo il percorso per provvedere alla sorveglianza del traffico nei pressi della linea e due agenti sorvegliarono ciascuno dei 1070 passaggi a livello di pubbliche vie e un agente ognuno dei 619 di vie private. In tal modo il Zefiro poté compiere senza incidenti il suo viaggio, attraverso l'ondata di curiosità e di interesse che ha sollevato, paragonabile a quella destata dal passaggio dei primi treni a vapore. Si conta che più di mezzo milione di persone, ammassate talora a decine di migliaia nei pressi delle città, e migliaia di vetture, che costituivano in vicinanza dei centri maggiori una linea ininterrotta ai lati del binario, abbiano assistito al passaggio di questo veloce treno.

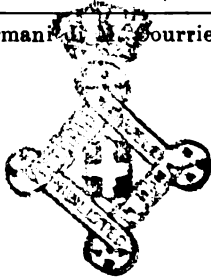
Contro le 13 ore e 5' impiegati stanno le 26 ore e 15' richiesti dagli orari in atto e il viaggio più celere sullo stesso percorso è quello compiuto con un treno speciale richiesto da H. Y. Mayham nel 1897 che impiegò 18 ore e 53'.

I risultati ottenuti hanno mostrato come nelle curve, si possa con ogni sicurezza adottare una velocità di 145 Km/ora, dato anche del basso centro di gravità dello Zefiro. Questo viaggio, oltre che servire al trasporto del treno alla Esposizione, è stato organizzato in modo da ricavare da esso tutte le indicazioni e i dati tecnici necessari per le organizzazioni di un servizio regolare. — W. TARTARINI.

(1) Vedi *Un treno leggero ad alta velocità* in « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane », 15 gennaio 1934, pag. 51.

Ing. NESTORE GIOVENE, direttore responsabile

Stabilimento Tipografico Armani & C. - Courrier - Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GENNAIO 1935 - XIII

PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane.

- 1934 669 . 71 : (625 . 2 + 629 . 1)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 279.
L'alleggerimento dei veicoli terrestri, pag. 30, fig. 1.
553 . 5
622 . 35
679 . 85
- 1934
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 319.
L. MADDALENA. La pietraforte come materiale da costruzione per la nuova stazione di Firenze, pag. 17, fig. 7.
- 1934 656 . 23 . 033 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 336.
L. PETTORO. Il nuovo istituto del trasporto internazionale dei carri privati, pag. 7.
- 1934 (624 + 625) (.45)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 343.
R. GOTTOLI. Notizie riassuntive sui lavori per il raddoppiamento del binario lungo il tronco Genova-Chiavari: Linea Genova-La Spezia, pag. 10, tav. 2.
- 1934 385 . (09) (.47)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 335 (Informazioni).
Caratteristiche delle ferrovie russe.
- 1934 385 . (09) (.44)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 342 (Informazioni).
La riorganizzazione delle due ferrovie di Cintura di Parigi.
- 1934 385 . 113 : 625 . 232 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 353 (Informazioni).
Risultati d'esercizio della Compagnia internazionale delle Carrozze con letti e dei Grandi Espressi nell'anno 1933.
- 1934 385 . (01) (.6)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 353 (Informazioni).
La nuova ferrovia dell'Africa Equatoriale Francese.
- 1934 621 . 316 . 9
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 354 (Libri e riviste).
Esperienze relative all'intensità di corrente pericolosa e alla resistenza minima del corpo umano, p. 3, fig. 4.
- 1934 620 . 171 . 5 : 691 . 32
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 357 (Libri e riviste).
Il fotoelasticometro per la misura delle deformazioni elastiche specialmente nei calcestruzzi, pag. 1, fig. 2.
- 1934 621 . 791 : 621 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 358 (Libri e riviste).
La saldatura nella costruzione di locomotive e di carri, pag. 1.

- 1934 625 . 2 (.44)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 358 (Libri e riviste).
Miglioramenti portati al materiale rotabile dopo la guerra nelle grandi reti ferroviarie francesi, pag. 2 ½, fig. 2.
- 1934 621 . 132 (.42)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 361 (Libri e riviste).
Nuove locomotive per la L. M. S. R., pag. 1, fig. 1.
- 1934 621 . 431 . 72
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 362 (Libri e riviste).
Loco-trattore benzo-elettrico, pag. 1, fig. 1.

L'Ingegnere.

- 1934 385 . 113 : 625 . 42
L'Ingegnere, 1° dicembre, pag. 1095.
R. BRANCOLI-BUSDRAGHI. Le metropolitane in tempo di crisi: Considerazioni sul bilancio di esercizio di alcune linee metropolitane, pag. 10, fig. 12.

L'Energia Elettrica.

- 1934 621 . 315
L'Energia Elettrica, novembre, pag. 889.
R. NISSIM. Linea di contatto autocompensata a catenaria e sospensione semplice, pag. 5, fig. 9.
- 1934 621 . 39 : 621 . 315
L'Energia Elettrica, novembre, pag. 894.
I. POLI. Telecomunicazioni per alta frequenza al servizio delle reti di trasporto e di distribuzione di energia elettrica, pag. 11, fig. 24.

L'Industria Meccanica.

- 1934 621 . 742 . 4
L'Industria Meccanica, ottobre, pag. 812.
G. RIBET. Due tipi di sabbie per fonderia ricavate dai giacimenti di Pietratonda (Grosseto), p. 6, fig. 14.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

- 1934 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1209.
Concurrence de la route, de la voie d'eau et de l'air (VII), pag. 8.
- 1934 656 . 21 (01)
Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1217.
DEVOOGHT (R.). Graphiques pour faciliter l'étude de l'utilisation intensive des voies des gares à voyageurs, pag. 18 e figure.
- 1934 656 . 222 . 1
Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1235
WIENER (L.). Note sur la vitesse des trains (deuxième partie, suite: V. Pays-Bas), pag. 33, fig. 12 e tabella.
- 1934 625 . 2 (01)
Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1267.
LAFFITE MARTINEZ (C.). Mouvement de lacet des véhicules de chemin de fer, pag. 7, fig. 4.

SOCIETÀ COSTRUZIONI E FONDAZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

IMPRESA DI COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

Telefono 20-824 - MILANO (2/30) - Piazza E. Duse, 3

Fondazioni di ogni tipo

Aria compressa

Palificazioni - Palancolate

Silos - Ponti

Costruzioni idrauliche
ed industriali

Lavori portuali



Diga del DOLO a Fontanaluccia (Modena) per i Consorzi Emiliani di Bonifica.

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE STEIN, DETROIT & TAYLOR

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE
CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI, TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMMI
FORNISTEIN

S. A. PASSONI & VILLA

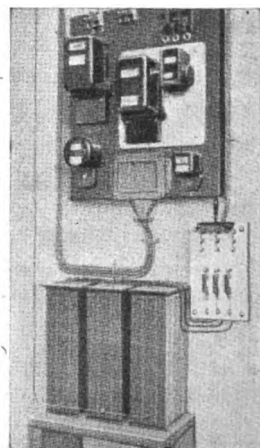
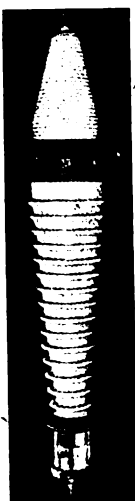
FABBRICA ISOLATORI PER ALTA TENSIONE
Via E. Oldofredi, 43 - MILANO



ISOLATORI
passanti per alta tensione

Cendensatori

per qualsiasi applicazione



1934 621 . 138 . 5 (.436) e 625 . 26 (.436)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1275.
 STRAUSS (F.). Développement et réorganisation du service des ateliers sur les Chemins de fer Fédéraux autrichiens, pag. 10, fig. 3 e tabella.

1934 625 . 143 . 3

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1285.
 MERKLEN (J.) et VALLOT (E.). Ruptures et avaries accidentelles des rails. Etat actuel de la question et améliorations à envisager, pag. 16, fig. 18.

1934 621 . 132 . 3 (.492) e 621 . 132 . 6 (.492)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1301.
 DORTMUND (F. S.). La plus lourde locomotive-tender du monde, pag. 3, fig. 3.

1934 621 . 133 . 4 e 621 . 133 . 5

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1305.
 Conditions d'établissement des boîtes à fumée des locomotives, pag. 3.

1934 621 . 43

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1308.
 DELANGHE (G.). Les locomotives Diesel à transmission directe, pag. 9, fig. 11.

1934 621 . 43 (.73)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1318.
 Le plus grand moteur Diesel pour locomotives du monde. (Types Busch-Sulzer, développant 1 600, 2 000 et 3 500 ch.), pag. 7, fig. 3.

1934 621 . 335 (.42) e 621 . 43 (.42)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1325.
 Automotrice Diesel-électrique de 200 ch. du London Midland and Scottish Railway, pag. 5, fig. 5.

1934 621 . 13 (.45) e 621 . 335 (.45)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1330.
 Récentes locomotives italiennes, pag. 2, fig. 1.

1934 621 . 132 . 7 (.42) e 621 . 43 (.42)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1331.
 Locomotive de manœuvres Diesel-mécanique de 150 ch. du London Midland and Scottish Railway, pag. 3, fig. 3.

1934 625 . 216 (.44)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1334.
 Attelages automatiques sur le Chemins de fer français. Récentes applications d'attelages Willison, pag. 5, fig. 3.

1934 621 . 39 e 625 . 234

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1339.
 Chauffage électrique des voitures de chemin de fer pour trains internationaux, pag. 2.

1934 385 . (02) (.4)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1341.
 Compte rendu bibliographique. Wirtschaftsführung und Finanzwesen der Deutschen Reichsbahn (La gestion économique et financière de la Reichsbahn), pag. 2.

1934 385 . 1 (.43)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1343.
 Compte rendu bibliographique. Stationsverzeichnis der Eisenbahnen Europas (früher: Dr. Koch Stationsverzeichnis). (Liste des stations des Chemins de fer d'Europe, précédemment: Liste des stations du Dr. Koch.), pag. 1.

Le Génie Civil.

1934 621 . 317 . 8 (.44)

Le Génie Civil, 3 novembre, pag. 414.
 C. BLAEVOET. La nouvelle tarification électrique en France, pag. 2.

1934 624 . 53

Le Génie Civil, 10 e 17 novembre, pag. 433 e 452.
 E. BATICLE. L'amélioration de la rigidité des ponts suspendus, pag. 6, fig. 14.

1934 656 . 256 . 3

Le Génie Civil, 17 novembre, pag. 449.
 C. CHOUQUET. L'installation du block automatique à signaux lumineux, entre Caen et Cherbourg. p. 3, fig. 6.

Revue Générale de l'Electricité.

1934 621 . 316 . 5

Revue Générale de l'Electricité, 13 octobre, p. 511.
 CH. BRESSON. Perfectionnements apportés à la station d'essais d'interrupteurs des ateliers de constructions électriques de Delle, pag. 11, fig. 16.

1934 621 . 791 . 75

Revue Générale de l'Electricité, 3 novembre, p. 635.
 Génératrices de soudure à l'arc à courant continu, pag. 2, fig. 4.

1934 621 . 317 . 785

Revue Générale de l'Electricité, 15 décembre, p. 863.
 P. MAURER. Les compteurs à courant alternatif au point de vue de l'exploitant, pag. 4 1/2.

1934 621 . 315 . 615 . 2

Revue Générale de l'Electricité, 29 décembre, p. 925.
 P. DUPUI. Note sur les huiles pour transformateurs, pag. 4 1/2, fig. 2.

Arts et métiers.

1934 621 . 315

Arts et Métiers, septembre, pag. 205.
 Calcul mécanique des lignes électriques. Abaque pour l'établissement des grandes portées, p. 7, fig. 22.

1934 621 . 337 . 5

Arts et Métiers, octobre, pag. 229.
 Étude de freinage électrique et électromécanique, pag. 3, fig. 2.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale

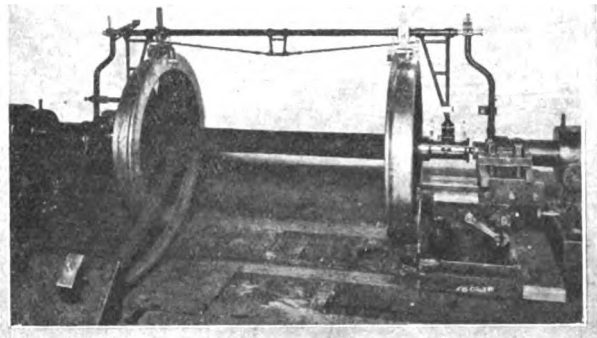
1934 621 . 892 . 096

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, octobre, pag. 569.
 M. LOEWENSTEIN. Contribution à l'étude de l'altération des huiles pour cylindres à haute surchauffe, pag. 4, fig. 4.

Bulletin de la Société Française des Electriciens.

1934 621 . 313 . 042

Bulletin de la Société Française des Electriciens, décembre, pag. 1211.
 DEGAYRE. Le bruit magnétique des machines électriques, pag. 28, fig. 5.



**Apparecchio misuratore
in posizione di misurazione su di un tornio**

Assi montati vecchi e nuovi vengono controllati *senza difficoltà, quindi rapidamente e con gran precisione* con

L'APPARECCHIO MISURATORE KRUPP per *sàle* montate da veicoli

Con esso si possono misurare:

- 1) La distanza dei centri da un fusello all'altro e da una superficie di rotolamento del cerchione all'altra;
- 2) Le lunghezze dei fuselli;
- 3) Il profilo delle superfici di rotolamento dei cerchioni, come pure la profondità dei bordini consumati;
- 4) La distanza dei cerchioni dal centro della sala montata;
- 5) Il diametro dei cerchioni;
- 6) Il centramento dei fuselli e dei cerchioni;
- 7) Lo sbattimento laterale dei cerchioni;
- 8) A cerchioni smontati: il diametro dei corpi di ruota, loro distanza dal centro della sala montata, la larghezza della corona ed un eventuale sbattimento delle ruote.

Tutte queste misurazioni si possono eseguire *in pochi minuti*.



KRUPP

Fried. Krupp A. G., Essen

Rappresentanti Generali per Italia: **E. LIPRANDI & C., TORINO. 118**
Corso Re Umberto, 84 - Telefono 47-618 - Telegrammi: LIPRANDICO

I.V.E.M.



VICENZA

Blocco automatico **Apparati Centrali** **Elettrici**

Manovre elettriche per scambi e segnali.
Segnali luminosi. — Quadri luminosi.
Relais a corrente continua e alternata.
Commutatori di controllo per scambi e segnali.

“ADDA,”

**OFFICINE ELETTROTECNICHE
E MECCANICHE :: LODI**

VIALE PAVIA, 3

TELEF. { 22-04
25-40

APPARECCHIATURE ELETTRICHE
DI ALTA CLASSE, PER TENSIONI
FINO A 220.000 V.

QUADRI DI MANOVRA
E DI CONTROLLO

IMPIANTI COMPLETI PER CABINE
CENTRALI E SOTTOSTAZIONI

PEZZI STAMPATI IN MATE-
RIALE ISOLANTE PER L'INDUSTRIA

LINGUA INGLESE The Railway Engineer.

1934 621 . 143 . 3
The Railway Engineer, novembre, pag. 344.
Reconditioning battered rail-ends.

1934 621 . 9
The Railway Engineer, novembre, pag. 349.
The machine tool and engineering exhibition, p. 22.
fig. 49.

Engineering

1934 621 . 3 . 072
Engineering, 16 novembre, pag. 543.
The Crompton phase advancer, pag. 1/2, fig. 3.

1934 621 . 18
Engineering, 16 novembre, pag. 547.
S. Mc. EWEN. The Loeffler system of steam production, pag. 2, fig. 2.

1934 669 . 144 . 971
Engineer, 23 novembre, pag. 579.
C. SYKES. The physical properties of iron-aluminium alloys, pag. 2, fig. 4.

The Railway Gazette

1934 621 . 336
The Railway Gazette, Supplement Electric Ry. Traction, 19 ottobre, pag. 648.

F. WHYMAN. Overhead current collection with carbon wearing strips, pag. 2, fig. 3.

1934 621 . 33 (. 436)
The Railway Gazette, Supplement Electric Ry. Traction, 19 ottobre, pag. 652.
Electrification of the Austrian Federal Railways, pag. 4, fig. 11.

The Railway Gazette, Supplement Electric Ry. Traction, 2 novembre, pag. 704.
Pneumatic tired railbus, pag. 2 1/2, fig. 6.

1934 621 . 431 . 72
The Railway Gazette, Supplement Diesel Ry. Traction, 2 novembre, pag. 737.

ST. MIALL. Transmission for Diesel locomotives and railcars, pag. 3, fig. 6.

1934 621 . 33 (. 6)
Electric Ry. Traction, Supplement Railway Gazette, 16 novembre, pag. 828.

Railway electrification in North Africa, pag. 8, fig. 15.

1934 621 . 132 (. 68)
Electric Ry. Traction, Supplement Railway Gazette, 16 novembre, pag. 795.

New 4-8-2 type locomotives for South Africa, 26 novembre, pag. 7, fig. 15.

1934 625 . 14 (. 68)
Electric Ry. Traction, Supplement Railway Gazette, 23 novembre, pag. 854.

South African Ry. permanent way, pag. 1 1/2, fig. 3.

The Engineer.

1934 536 . 633 : 621 . 43 . 018
The Engineer, 16 novembre, pag. 476.

W. T. DAVID. Gaseous specific heats and internal combustion engine efficiency, pag. 2, fig. 5.

1934 656 . 022 . 5
The Engineer, 23 novembre, pag. 512.
R. CAREMAEL. Speeds of travel of the future p. 1/2.

Railway Age.

1934 621 . 133 . 1
Railway Age, 6 ottobre, pag. 399.

Research has contributed to locomotive fuel economy, pag. 1 1/2.

1934 621 . 133 . 1
Railway Age, 6 ottobre, pag. 407.
R. L. LOCKWOOD. Developments in railway fuel studies, pag. 2.

625 . 162
656 . 253
1934
Railway Age, 6 ottobre, pag. 409.
New form of highway crossing protection, p. 1 1/2, fig. 2.

1934 625 . 23 (. 73)
Railway Age, 20 ottobre, pag. 465.
Illinois Central rehabilitates its passenger equipment, pag. 3, fig. 6.

Cessione di Privativa Industriale

La NATIONAL MALLEABLE & STEEL CASTINGS COMPANY, a Cleveland, proprietaria delle privative industriali italiane:

Vol. 700 N. 87-241428, del 1 settembre 1925, per: "Perfezionamenti ai meccanismi di agganciamento per veicoli",

Vol. 699 N. 88-241636, del 22 agosto 1925, per: "Perfezionamenti agli agganciamenti per veicoli",

N. 252527, del 23 marzo 1927, per: "Perfezionamenti agli agganciamenti automatici per veicoli",

N. 256464, del 27 dicembre 1927, per: "Perfezionamenti ai raccordi automatici per condutture, per esempio dei freni ad aria di veicoli ferroviari",

N. 280558, del 13 dicembre 1930 per: "Perfezionamenti ai dispositivi di sicurezza per evitare lo sganciamento di veicoli ferroviari, tramviari e simili prima del distacco delle condutture di corrente elettrica, di aria e simili",

N. 281842, del 24 gennaio 1931, per: "Connettore automatico per condotte tubolari di carri ferroviari", desidera entrare in trattative con industriali italiani per la cessione o la concessione di licenze di esercizio.

Rivolgersi all'

Ufficio **SECONDO TORTA & C.**

Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica, via Ventì Settembre, 28 bis, Torino (101)

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

Il Signor Ivan Konstantinovitch MATROSOFF, concessionario della privativa industriale N. 292,468 del 27 Settembre 1930 per un trovato dal titolo: "Valvola di comando per freni ferroviari automatici, specialmente per treni merci", è disposto a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione. — Rivolgersi per informazioni e chiarimenti all'

Ingegnere LETTERIO LABOCETTA - Roma, Via S. Basilio, n. 50

Studio tecnico per l'ottenimento di Privative Industriali e registrazioni di Marchi e Modelli di Fabbrica in Italia e all'Estero

**IMPIANTI A TERMOSIFONE, A VAPORE
ARIA CALDA - IMPIANTI INDUSTRIALI**

**TUBI A NERVATURA IN FERRO BREVETTATI
CALDAIE E BOLLITORI IN FERRO ::: :::**

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO

MILANO - Viale Brianza, 8 - MILANO

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

**Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo**

**Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato**

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

**STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI**

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

***Standard Elettrica
Italiana***

MILANO - Via V. Colonna, 9 - MILANO

TELEFONI: 41-341 - 41-342

**Centrali e Centralini telefonici auto-
matici - Centrali Interurbane -
Apparecchi Telefonici e Telegrafici
Segnalazioni luminose per alberghi,
ospedali, navi, ecc.
:: Avvisatori automatici di incendio ::
Teleidrometri elettrici - Apparecchi
d'allarme contro i furti - Trombe elet-
triche - Orologi elettrici - Controlli
di ronda**

Rappresentante per l'Italia e Colonie della

**MIX & GENEST - Aktiengesellschaft
BERLINO - SCHOENEBOURG**

C. C. I. Milano 146060

IND. TELEGR.: CARBOPILE

"Società il Carbonio"

ANONIMA PER AZIONI - CAPITALE L. 1.000.000

FABBRICA PILE "AD",

**A LIQUIDO ED A SECCO PER CIRCUITI DI
BINARIO - MOTORI DA SEGNALI - MOTORI
DA SCAMBIO - ILLUMINAZIONI SEGNALI -
CIRCUITI TELEFONICI - CIRCUITI TELE-
GRAFICI - RADIO**

**SPAZZOLE DI CARBONE - GRAFITE - METAL-
CARBONE - RESISTENZE GIVRITE - ANELLI
CARBONE - ELETTRODI - ACCESSORI**

**MICROFONIA - GRANULI - POLVERE -
MEMBRANE - SCARICATORI**

**ROTELLA PER TROLLEY M. 4 - PIETRE
A RETTIFICARE « MOLATOR »**

MILANO (8/3) - Viale Basilicata, N. 6

Telefono 50-319

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Acciai comuni, speciali ed inossidabili.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio fucinato in verghe tonde, piatte, quadre.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ACCUMULATORI HENSEMBERGER, MONZA.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza ed applicazioni.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1032, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, V. S. Luca, 1, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, illuminazione, avviamento, trazione, per Servizi Approvv. e Ferr. Second. e Tramvie.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Acido borico greggio e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMECCANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nieve, 6, MILANO. Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsetterie ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vetreria.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
«FIDENZA» S. A. VETRERIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophane.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM, SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO. Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALAMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S. I. A. N. Soc. It. Acc. Nife V. S. Luca 1, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Sprezzi elettriche ed a mano.
ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG, S. A. I., Via Benedetto Marcello, 33 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI «ARCHIMEDE», Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi «Archimede», Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stab. AREZZO.
Gru a mano, elettriche, a vapore, di ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, cluset, ecc.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.

Apparecchi sanitari «STANDARD».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

AREOGRAFI:

F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABB. ITAL. MATITE «LIRA», V. Medardo Rosso 8, MILANO.
Lapis neri, copiativi, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEDECA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO.
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAME, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. «COLAS», C. Solferino, 13, GENOVA.
«Colas» emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Punte da trapano, maschi, frese.
BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.
W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R., GENOVA.
Utensili da taglio e di misura - Utensili ed accessori per officine.
Cantieri, ecc. - Mole di Corindone e Carburio di Silicio.

AUTOVEICOLI:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Automotrici ferroviarie - Diesel ed elettriche.
CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Trattori.
SOC. AN. «O. M.» FABBR. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina

BACKELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
Pese a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
Bascule portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Bulloneria grezza in genere. —

CALCI E CEMENTI:

CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1 - Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idrauliche.
S. A. FABBR. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE (COMO). Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
S. A. T. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262, ROMA. Cementi speciali, comuni e calce idrata.

CALDAIE A VAPORE:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Caldaie per impianti fissi, marini.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.
S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8, GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT. VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2, GENOVA. Carbone in genere e coke per riscaldamento.
DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
S. A. LAVOR. CARBON FOSSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
Coke metallurgico, olio iniezione traversine.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Uff. vend.: MILANO, V. Senato, 14.
Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere; carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtra pressa; carta in rotolini, igienici, in strisce telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTECNICI «EOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO. Carte e tele sensibili.
CESARE BELDI, V. Cadore, 25, MILANO.
Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S. IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVAROLO.
Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 - MILANO.
Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MILANO - Via F. Crispi, 10, ROMA.

CESOIE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. CESOIE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese).
Cesoie e punzonatrici a mano ed a motore per lamiere, profilati e sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDARI:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis».

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno, sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eterniti, amianto, bachelite, pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
TERZAGHI G. V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DUCCO» - Diluenti, appretti, accessori.
LEONI FRANCESCO fu A., Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
Sottomanne brevettate - Ignifughe - Smalti vernici bituminosi.
MONTECATINI - SOC. GEN. PER L'INDUSTRIA MINERARIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
Minio di ferro (rosso inglese e d'Islanda) - Minio di titanio (antiruggine) - Bianco di titanio sigillo oro - Nitrocellulosa.
ROLLER SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto I - GENOVA S. QUIRICO.
Colori, vernici, mattolina, pittura moderna ad acqua.
S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
«Cementite» Pitture per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Benedetto Marcello, 33 - MILANO.
Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi e trasportabili, turbo compressori, utensili pneumatici.
F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
RADAELLI ING. G. V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD, FAB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bovisa), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONDOTTE FORZATE:

ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rappr. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.
Contatori per tariffe semplici e speciali.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Contatori gas, acqua, elettrici.
S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI, Foro Bonaparte, 14, MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALFIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche meccaniche, accessori.
ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori, dinamo, alternatori, trasformatori, apparecchiature.
BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
Materiali elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
LABOR, ELETTROT. ING. L. MAGRINI, BERGAMO.
RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
Elettroverricelli - Cabestans.
S. A. A. BEZZI & FIGLI, PARABIACO.
Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Costruzioni elettromeccaniche.
SAN GIORGIO SOCIETÀ ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 13, BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Apparecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTURI.
Materiali elettrico per cabine, linee, segnalamento. Apparat idrodinamici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. ETTORE, FORLÌ.
ING. AURELIO AURELIO, Via Alessandria, 208, ROMA.
Ponti, pensiline, serbatoi, fondazioni con piloni Titano.
MEDIOLEMI EMILIO & FIGLI, PARMA.
S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

CONSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere.

ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193. LECCO.

APCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.

Costruzioni meccaniche e metalliche.

BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).

Lavori di carpenteria in ferro in genere.

BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).

Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19. BOLOGNA.

Apparecchi perforazioni - Battipali smontabili.

BOSCATO G. & DALLA FONTANA. Ponte Alto, VICENZA.

Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.

BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.

Travate metalliche, pali traliccio, stampaggi tranciatura, ecc.

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10. MILANO-BOVISA.

Costruzioni Meccaniche e metalliche.

CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.

Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti sferali per cabine - Scaricatori a pettine.

DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.

Carpenteria in ferro - Tirantini per molle - Saracinesche - Cancelli

- Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.

FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.

Materiali vari per apparati centrali e molle.

FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.

Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.

ILVA - ALTI FORNI & ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4. GENOVA.

Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi stirati (procedimento

Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.

LACCHIA G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).

Rondele in genere - Stampaggi - Imbottitura.

MARI & CAUSA, V. Molinetto, 13, SESTRI Ponente.

Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.

METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.

Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione res-

pingenti, bulloneria, chiodi, riparelli, plastiche tipo Grower.

OFFIC. AURORA, ING. G. DELLA CARLINA, S. A., LECCO.

OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8. MODENA.

Lavorazione di meccanica in genere.

OFF. ING. L. CARLETTO & A. HIRSCHLER, Viale Appiani, 22 -

TREVISO. Caldaie - Serbatoi - Carpenteria in ferro.

OFF. METALLURGICHE TOSCANI S. A., V. S. Gervasio, 1. FIRENZE.

Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Fili di ferro - Viti.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MI-

LANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.

Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro.

Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizza-

zione.

PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.

Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.

PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.

Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.

RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatufimi, 6 - LEGNANO.

Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.

RAIMONDI GETULLIO, Via Brancaloni, 11, PADOVA.

Fanaleria, cassoni, bombole, inaffiati, coperture lamiera.

SACERDOTI CAMILLO & C. - V. Castelvetto, 30 - MILANO.

Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.

SCANIGLIA AGOSTINO, V. Lomellini 8. GENOVA-PEGLI.

Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.

SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.

Officine Meccaniche - Fonderie - Costruzioni Aeronautiche.

SILURIFICIO ITAL. S. A. - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Fontana, 5. TRENTO.

Carpenteria, serramenti, sifonari, ecc.

S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.

SOC. AN. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, V. Badile, 22. VERONA.

Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.

Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e pro-

filati di ferro in genere.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.

Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata.

Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature

di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chio-

date o saldate.

S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.

Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine cartiere.

S. A. F.LLI PAGNONI, V. Magenta, 7. MONZA.

Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.

SOC. VEN. ELETTRO-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31.

TRIESTE.

Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione

zincatura spruzzo, esherald.

SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4. VENEZIA (Marghera).

Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, cariole, ecc.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.

TACCHIELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.

Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.

TRAVERSO L. & C., V. XX Settembre, 40. GENOVA.

Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.

TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.

Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquistati.

«VINCIT» - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.

Morsetterie in genere - Piccoli compressori d'aria.

CRISTALLI E VETRI DI SICUREZZA:

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA

S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.

«Securit» il cristallo che non è fragile e che non scricchiola.

ENERGIA ELETTRICA:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a. FIRENZE.

ESPLOSIVI, MICCIE, ECC.:

CAMOCINI & C., Via dei Mille 14. COMO.

Esplosivi, pedardi, fuochi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.

Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8. GENOVA,
Lastre e tubi di cemento amianto.**FERRI:**

CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1. MILANO.

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.

Laminati di ferro - Trafalati.

MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11. MILANO.

Ferri trafalati e acciai grezzi e trafalati.

METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - B. ARSIZIO.

Ferro e acciaio trafalato.

FIAV - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23. MILANO.

Trafalati ferro, normali, sagomati.

S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10. MILANO.

Profili in comune e omogeneo e lamiere.

S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45. MILANO.

Produzione nazionale: Fisheroid (Leatheroid) - Presspan - Fibra.

FILTRI D'ARIA:SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivesco-
vado, 7. TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lamierini olcati.**FONDAZIONE:**S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 -
MILANO.

Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1. MI-

LANO. - Ghisa e acciaio fusioni grezze e lavorate.

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.

Fusioni acciaio, ghisa, bronzo, ottone.

ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.

Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.

ARENA ESPOSITO, V. 2° Trivio, 17. NAPOLI.

Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).

BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10. MONZA.

Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.

COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15. PADOVA.

Fusioni grezze, lavorate, metalli ricchi, ecc.

COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.

Fonderie ed officine meccaniche.

ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11. TORINO.

Getti di acciaio comune e speciale.

FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7. CASTELLANZA.

Carcase, cilindri, ferri per elettrificazione, cusenetti bronzo.

FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.

Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali e

getti in ghisa smaltati.

FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.

Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.

FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14. BERGAMO.

Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.

FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.

FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10. GENOVA.

Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.

FOND. OFFICINE BERGAMASCHI «F. O. S.», S. A., BERGAMO.

Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.

FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.

Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.

FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino. LEGNANO.

Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.

GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5. VERONA.

Fonderia bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.

GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5. LEGNANO.

Morsetterie - Valvolerie - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.

LELLI & DA CORTE, V.le Popoli, 94 - BOLOGNA.

Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.

LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.

Fusioni grezze e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.

«MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.

Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa grezzi e

lavorati.

MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23. BUSTO ARSIZIO.

Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.

OTTAIANO LUIGI, Via E. Gianturco, 54. NAPOLI.

Fusioni grezze di ghisa.

RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.

Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.

S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63.

SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.

S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - Fusioni ghisa e

metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.

S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.

Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli

pezzi.

S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2.

SAMPIERDARENA (GENOVA).

Getti in ghisa grezzi del peso fino a Kg. 30.000.

S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29. GENOVA-NEVI.

Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.

S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.

Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97. MILANO

Fusioni ghisa metalli.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.

TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. - Fonderie.

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI, V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.
Fonderia, lavorazione metalli nobili.

FERRARI ING. FONDERIE. Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.
Pezzi fusi in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone e altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Settembre, LEGNANO.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostituisce il metallo bianco.

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).
Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.
Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgiatura, stampatura

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.
Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).
Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.
Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA. Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI PRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.
Fusione lavorazione bronzo, ottone - leghe leggere, fondita conchiglia.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILÈ, V. Fumagalli, 6, MILANO.
Terre, sabbie, nero minerale, grafite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGIOTTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Funi e cavi di acciaio.

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGIOTTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Fusti di ferro per trasport. to liquidi.

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.
Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). Ventilatori.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO. Telef. 73-304; 70-413.
Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.
Lavori d'impanti d'elettificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.
Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

« ADDA » OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Materiale e impianti completi di centrali. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHIELLA & F.LLI - ACQUI.
Luce, forza automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA
Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.
Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.
Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

IDROTERMICA RUSCONI, V. Tasso, 48, BERGAMO.
Impianti completi di riscaldamento idrici e sanitari.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.
Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

OFF. INGG. L. CARLETTO & A. HIRSCHLER, Viale Appiani, 22 - TREVISO.
Riscaldamento termofissione vapore - Bagni - Lavanderie.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.
Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO - Viale Brianza, 8 - MILANO.
Impianti a termofissione, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI - F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 1, BERGAMO
Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI Via Ampère, 102, MILANO.

Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.
Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e condotta d'acqua

TAZZINI ANGELO, V. S. Eufemia, 16 - MILANO.
Impianti sanitari e di riscaldamento.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmeago).
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TR'ESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.
Cavi e pietrisco mc. 220 giornaliere.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).
Murati. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.
Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.
Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.
Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - Lavori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.
Lavori di terra, murari e forniture di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzione, ponti e strade.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO
Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta (Cosenza).
Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GAROFALO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 212, AUGUSTA.
Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.
Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.
Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLFO - LECCE.
Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marruino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).
Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

NIGRIS ANNIBALE ED AURELIO FU GIUSEPPE, AMPEZZO (Udine).
Impresa costruzioni edilizie, cemento armato, ponti, strade, gallerie.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.
Lavori di terra e murari.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - Telef. 13-588 - 13-589, MESSINA.
Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANELLO FRANCESCO FU GIUSEPPENANDO - ARENZANO.
Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI ROMENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, manutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.
Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Grotta Serbatoio, 39, TRIESTE.
Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALLUGA LUIGI, ASTI. Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.

SUGLIANI ING. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.
Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SOVA (VERONA).
Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.
Lavori murari e stradali.

VERNARZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.
Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzione.

ZANETTI GIUSEPPE, BRESCIA-BOLZANO.
Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.

ZOBEL CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIO, E IMBIAO.

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, EOO.

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltelli Fellow.
SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Ingranaggi riduttori e variatori velocità.
S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO.
Insetticidi a base di prodotti del catrame.
GODNIG EUGENIO - STAB. INDUSTR., ZARA-BARCAGNO.
Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITA. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO, P. Dante, 6 - GENOVA.
BOLZANETO. Cementite - Pittura opaca lavabile per interni ed esterni.

ISOLAMENTI:

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi, 17, MILANO.
Isolamenti fonici e termici di altissima potenza.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
«Manganese» mastiche brevettate per guarnizioni.
S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA, Via G. Negri, 4 - MILANO.
Isolatori vetro speciale Folembay - Italia.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Lampade elettriche per ogni uso.
SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Lampade elettriche.
S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA.
Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.

LAVORAZIONE LAMIERA:

OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavori in lamiera esclude le caldaie e i recipienti.
S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO.
Lavorazione lamiera in genere.
S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
Torniera in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.
SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duraluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.
LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.
S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.
SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.
SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
Duraluminio. Leghe leggere similari ($L_1 = L_2$).

LEGNAMI:

BIANCON' CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.
BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
Industria e commercio legnami.
CETRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.
CIOCIOLA PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.
COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA
Legnami in genere.
DITTA O. SALA - V.le Coni Zugna, 4 - MILANO.
Industria e commercio legnami.
ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
Legnami greggi.
I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
Legnami in genere compensati; impiallaccature. Segati.
OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Legnami greggi da lavoro. Impiallaccatura.
RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
Industria e commercio legnami.
S. A. INDUSTR. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLA A PONTE-MARCIANO.
Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muraiumi, manici, picchi, elementi sie, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LIME:

MOREL V. L., V. Pontaccio, 12, MILANO. Lime americane Nicholson.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.
F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA.
Olii e grassi minerali, lubrificanti.
S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
Olii e grassi per macchine.
SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
Olio per trasformatori ed interruttori.
SOCIETA ITALO AMERICANA PEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA. Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.
S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO. Olii e grassi lubrificanti ed industriali.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza F. Crispi, 3 - MILANO.
Olii e grassi minerali lubrificanti.
VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
Attrezzi, picconi, pale, leve, scure, mazze.
DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappette, ecc.
N. GALPERTI, CORTENOVA.
Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.
PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Frantoi per produzione pietrisco.
RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.
TROISI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edili.

MACCHINE ELETTRICHE:

ANSALDO SOC. AN., GENOVA.
OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.
SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITA':

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1.
Macchine scriventi per la contabilità a ricalco e macchine contabili con elementi calcolatori.
PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI, V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
Prima addizionale italiana «Logisdea». Prima calcolatrice a tasto italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.
P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Barrett addizionale scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Macchine per la lavorazione del legno.
COMERO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
Piallatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.
Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.
Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.
Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.
Trapani, allettatrici, torni, rettificatrici.

W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R., GENOVA.
Rettificatrici - Fresatrici - Trapani - Torni paralleli ed a revolver - Piallatrici - Limatrici - Stozzatrici - Allettatrici - Lucidatrici - Affilatrici - Trapani elettrici, ecc.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1.
Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI E PIETRE:

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).
Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.
*VINCENZO VENEZIA & FIGLI. Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).
 Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.*

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI, FORN. ELETTRICO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.
Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOCIETA' ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Materiale vari d'armamento.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. — *Materiale vario d'armamento ferroviario.*

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA. — *Rotaie e materiale d'armamento ferroviario.*

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Impermeabilità. - Vernici isolanti - Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Prodotti «Stonproof» - Malta elastica alle Resurfacer - Cementi plastici, idrofughi, anticacidi.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOCIETA' ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Carrozze, bagagliai, carri, loro parti.

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.
 CECCHETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. AREZZO.
Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.
«Fert» Tavole armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung. «S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavole armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).
 LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF. ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - (Materiali da copertura e rivestimenti).

BECCHI OSIRIDE, Via Borgaro 72, TORINO.
Cartoni catramati. Feltessuto bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Diffusori «Iperfan» per strutture vetro-cemento.

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Pitture pietrificanti - Idrofughi.

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi 17, MILANO.
Pavimenti, zoccolature in sughero.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Pavimento «Stonproof» in malta elastica e impermeabile al Resurfacer, prodotti per costruzione, manutenzioni «Stonproof».

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrile».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Piastrelle per rivestimenti murari di terraglia forte.

METALLI:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Antirifrazione, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiera, nastri, tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Voltorno, 46, MILANO.

Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.

Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno. Forniture di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforis, 6, MILANO.
Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALEGNAMI - MARIANO (FRIULI).
Mobili e sedime in genere.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Mobilio semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.
Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.
Mobili di lusso e comuni.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.
Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO-LAMBRATE.

Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

FARINA A. & FIGLI - LISSONE.
Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MOLLE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO. *Mollificio.*

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE DI FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.
Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).
Motocicli - Motofurgoni - Moto carrozzini.

MOTORI DIESEL ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

TOSI FRANCO, SOC. AN., LEGNANO.

MOTORI ELETTRICI:

ANSALDO, SOC. AN., GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori elettrici di ogni potenza.

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MOTRICI A VAPORE:

TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

OLII PER TRASFORMATORI ED INTERRUTTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO.
Olio per trasformatori marca TR. 10 W.

OLII VEGETALI:

FRATELLI BERIO - MPERIA (Oneglia).
Oli puri d'oliva

OSSIGENO:

FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Azoto idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombole.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Palì iniettati.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Palì di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Palì iniettati per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I., PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Palì in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECO. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forni, macchine.
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Forni a vapore moderni e macchine impastatrici, raffinatrici, spezzatrici, ecc.

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
Pasta di pura semola abburrata al 50 %. Produzione Giornaliera quintali 12.

PASTIFICI (MACCHINE ECO. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed impianti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Maccatrame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sesia e S. Ambragio di Torino.
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stazione, in asfalto. Agglomerati di cemento, catramatura, ecc.
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
Lavori di pavimentazioni con cubetti porfirici e con pietra lavorata, di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.

PILE:

COFFOLA MARIO, V. Voghera, 6, ROMA.
Pile elettriche di qualsiasi voltaggio e capacità.
 SOC. «IL CARBONIO», Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile «A. D.» al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Indicatori, Regolatori automatici, Registratori semplici, multipli.
 C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO, V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Rubinetteria.

POMPE, ELETTROPOMPE:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO.
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua e liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua.
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafta, catrame, vini, acqua, ecc.
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 SOC. IT. POMPE E COMPRESSORI S. I. P. E. C., LICENZA WORTHINGTON, Via Boccaccio, 21, MILANO.
Pompe, compressori, contatori, preriscaldatori d'acqua d'alimento.
 TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vasellami di porcellana "Pirofila", resistente al fuoco.

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco - Miscela diserbante.
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSÌ & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Apparecchi ricevitori e trasmettenti di qualunque tipo.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETTR. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. Valvole per Radio - Comunicazioni.

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubinetteria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMEZZANE S. SEBASTIANO.
Rubinetteria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANETTI GIULIO (DITTA) DI G. E G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas:ogeni, cannelli riduttori).
 FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Raddrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI «A. W. P.», ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio «Cogne».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale all'italiana.
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicurezza per officine. Scale all'italiana a tronchi da innestare. Auto-ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti isolanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cavi.
 VED. CAV. PAOLO PORTA E FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-c, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministeri.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47, BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 «L'ARETINA» - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
Persiane avvolgibili - Tende ed autotende per finestre e balconi brevettate.
 TRESKA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- DITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO.
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moretti, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PLODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTRICHE:

- IEBINGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- TRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Strumenti industriali, di precisione, scientifici e da laboratorio.
- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. Filo, reti, tele e gabbioni metallici.

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salino, 10, MILANO. V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-FATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. ELET., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali di linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazioni e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e riceventi.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- GIOVANNI BASSETTI, V. Barozzi, 4, MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti greggi, tele, calicot baseni.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRAPANI ELETTRICI:

- W. HOMBERGER & C., V. Brig. Liguria, 63-R, GENOVA.
Trapani elettrici a mano, da banco ed a colonna - Rettificatrici elettriche da supporto - Smerigliatrici elettriche a mano e ad albero flessibile - Apparecchi cacciaviti elettrici - Martelli elettro-pneumatici per ribadire e scalpellare - Elettro compressori per gonfiare pneumatici.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Trasformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA.
Trasformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I, SAVONA.
Autotrasporti merci e mobilio.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio consegna autorizzata dallo Stato.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. *Traverse e legnami iniettati.*
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - BUSTO ARSIZIO. *Tubi S. S. tipo N. M. Trafalati a caldo e a freddo per acqua, vapore e aria.*
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compresi tubetti per radiatori). Duralluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- ANSALDO S. A., GENOVA-SAMPIERDARENA.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
- TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRERIE:

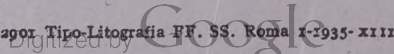
- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetriere in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie flaconeria.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie flaconeria, vaseria.
- UNIONE VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Lastre vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ZINCO PER PILE ELETTRICHE:

- BAGANI F.LLI, Viale Espinasse, 117, MILANO.
Zinchi per pile italiane.



PROFILO DEGLI ACQUEDOTTI



8

DITI
S
DITI
S
FISCI
S
OFFI
S
PLOT
S
SOC.
S

8

S. A.

8

PIEB
S

8

TRAP
S

8

ALLC
S
ING.

T

S. A.
M

T

ANTC
CERE
T
OFF.
L.

TE

S. A.
m
R.
le
S. A.
A
A
di
ci
tr
SOC.
STAN
Ir

T

ALLC
M
sr
CELL
A
STAN
A

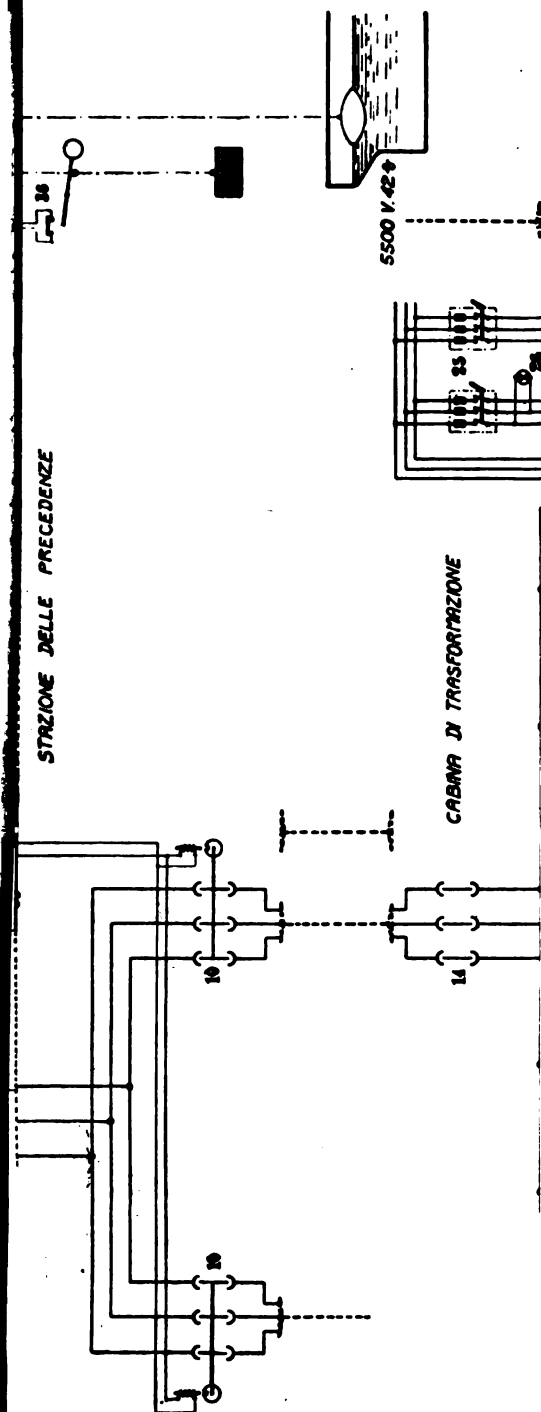
TE

GIOV
T
COTC
T
COTC
T
COTC
T
S. A.
V

T

W. F.
T
sr
fl
ti
p

SCHEMA GENEF



38 Venturini
 39 Commutatore di corrente
 40 Amperometro
 41 Interruttore
 42 Trasformatore
 43 Commutatore
 44 Assette di manovra
 45 Lampade d'illuminazione
 46 Rete a spina
 47 Motore trifase
 48 Amperometro
 49 Interruttore trifase
 50 Valvole
 51 Valvole
 52 Contatore tripolare
 53 Interruttore
 54 Motore trifase
 55 Interruttore a galleggiante
 56 Valvole

38 Venturini
 39 Commutatore
 40 Commutatore
 41 Lampade
 42 Relais di
 43 Relais di
 44 Porta-valvole
 45 Riduttore
 46 Amperometro
 47 Interruttore
 48 Contatore
 49 Relais di
 50 Motore di
 51 Interruttore
 52 Voltmetro
 53 Valvole
 54 Cassette
 55 Relais di

8

DITI
S
DITI
S
FISC
S
OFFI
S
PLOI
S
SOC.
S

8

S. A

8

FIEB
S

81

TRAI
S

87

ALLC
S
ING.

TI

S. A.
N

TI

ANTC
CERE
T
OFF.
L

TE

S. A.
m
R
le
S. A.
A
A
di
ci
tr
SOC.
STAN
lr

TI

ALLC
M
sv
CELL
A
STAN
A

TI

GIOV
T
COTC
T
COTC
T
COTC
T
S. A.
V

TI

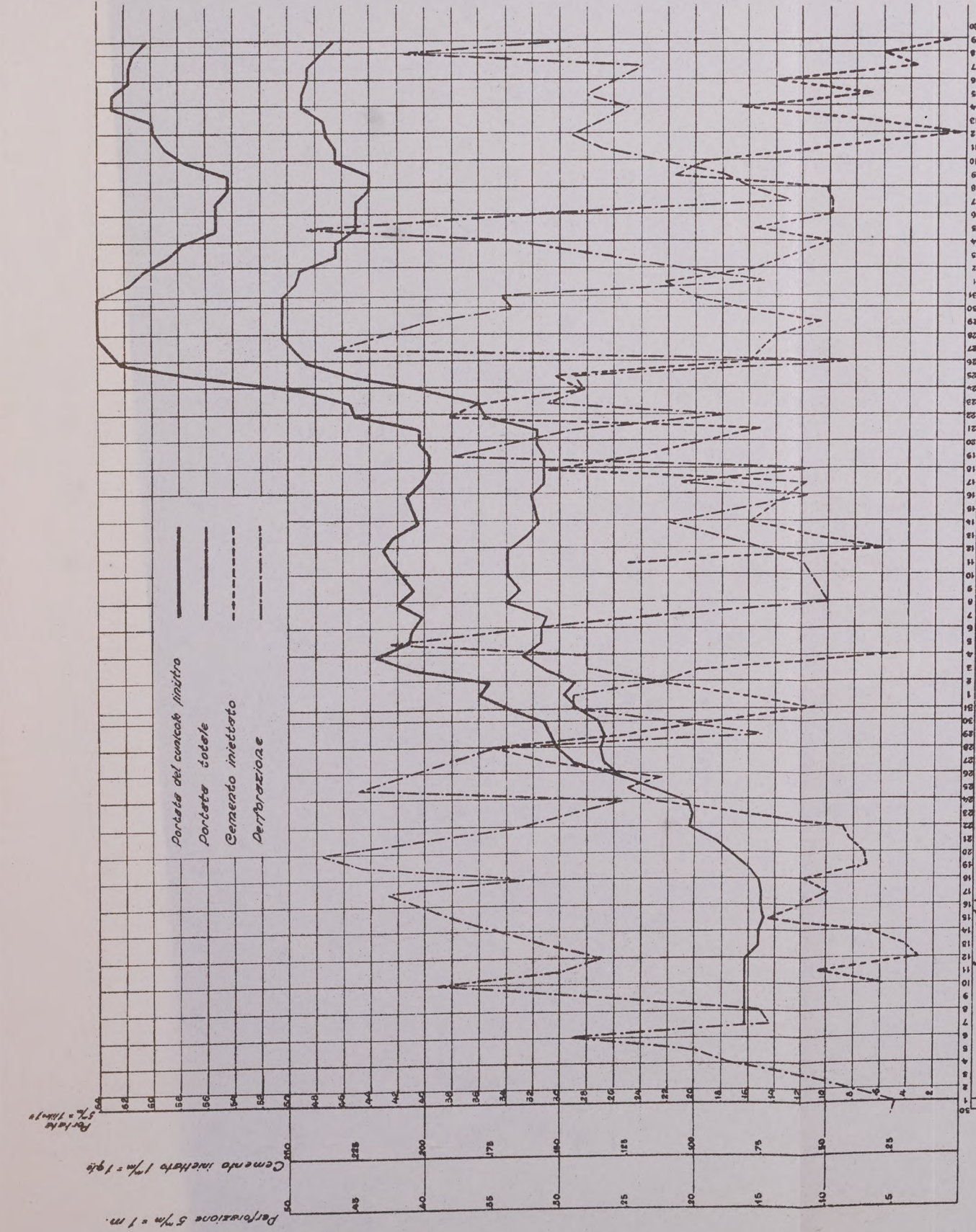
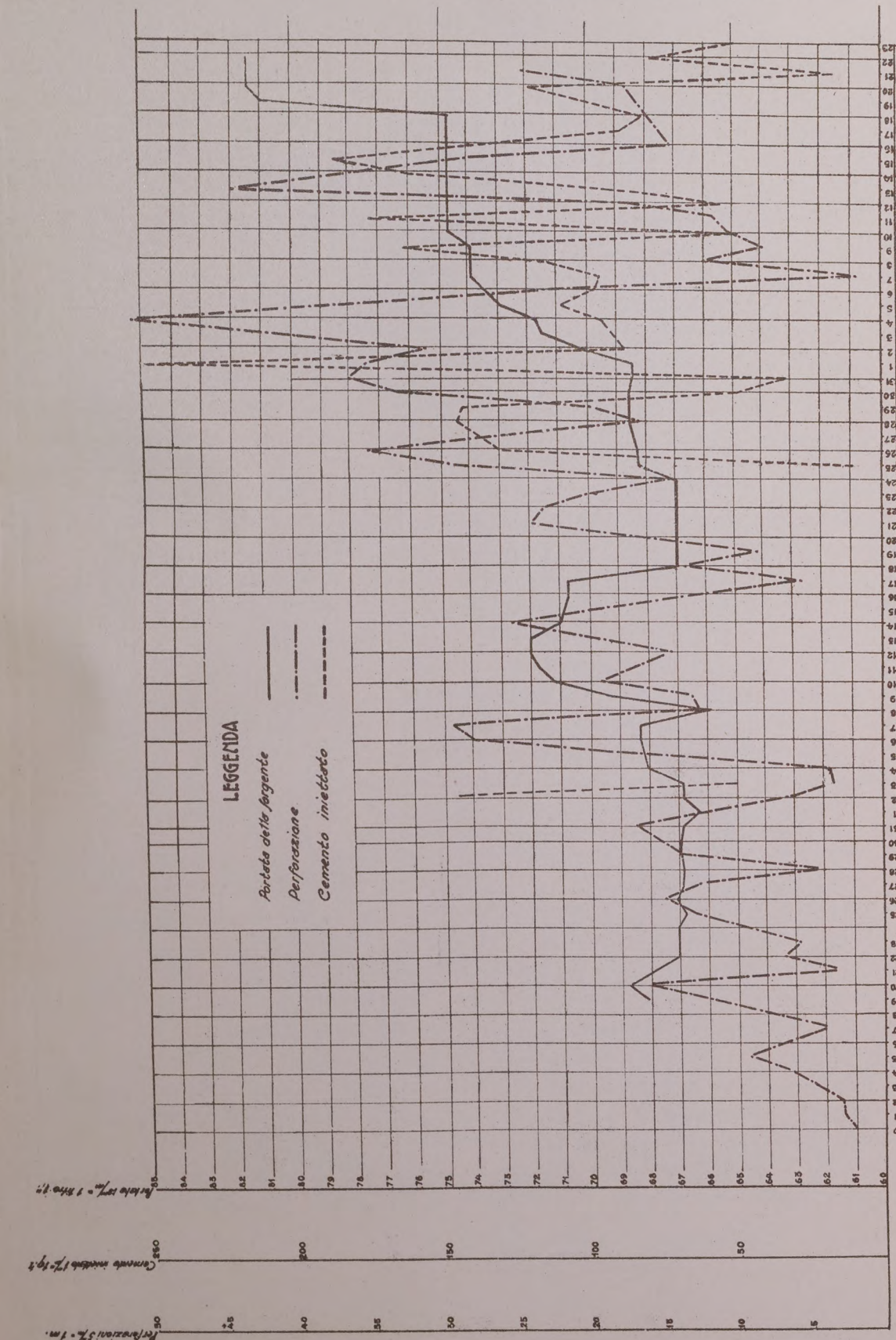
W. F
T
tr
fl
ti
p

IMPERMEABILIZZAZIONE DELL' ARCO ROVESCIO MEDIANTE INIEZIONI DI CEMENTO A PRESSIONE

FRA LE PROGR. 42.700 - 43.100

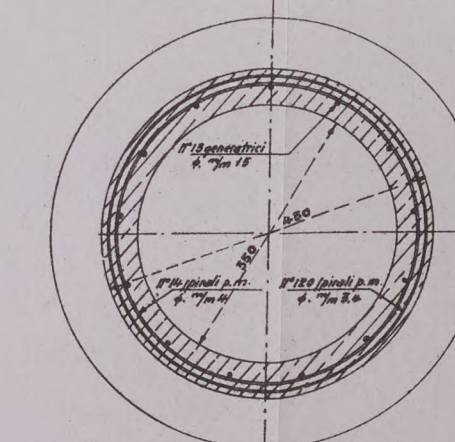
FRA LE PROGR. 47.650 - 48.100

DIAGRAMMI DELLE VARIAZIONI DI PORTATA, DELLE PERFORAZIONI E DELLE INIEZIONI GIORNALIERE

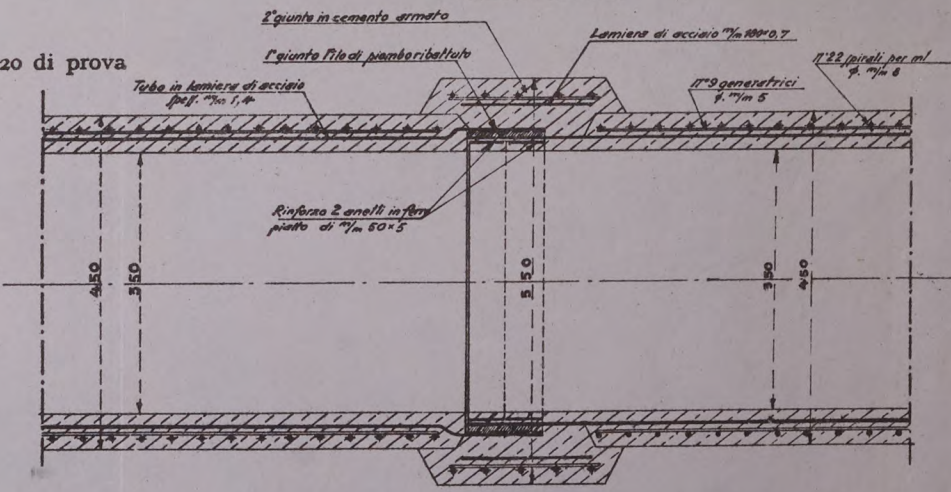
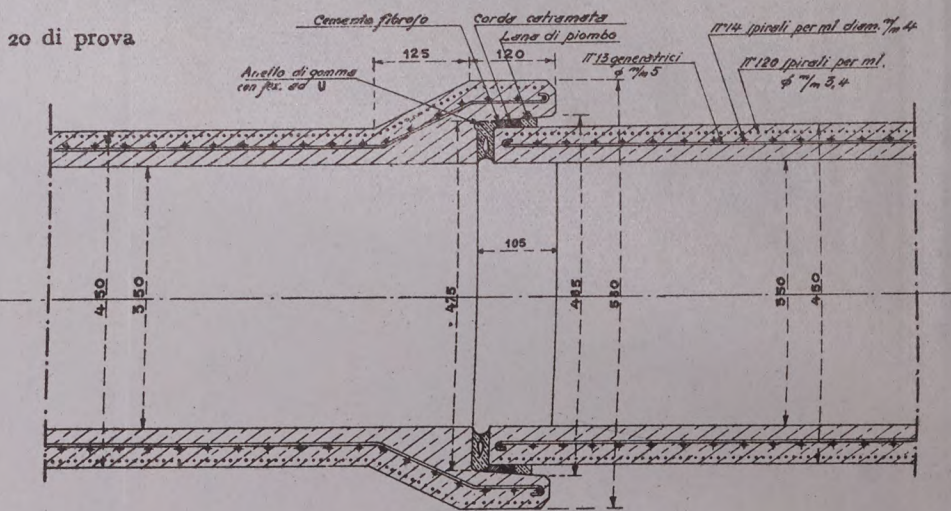
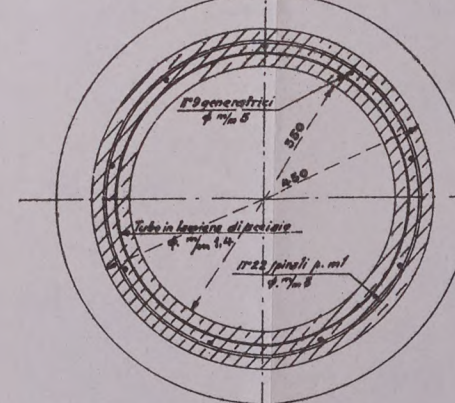


Denominazione dell'acquedotto	Materiale della condotta	Sviluppo m.	Diam. m/m	Pressione di esercizio Kg	Portata m³/gi	Costo per m. di tubi e per la mano d'opera	Costo per m. di tubi e per la mano d'opera	Costo totale	Note
Acquedotto per il versante di Prato Tavola promiscua con il Comune di Prato	TRATTI DI CONDOTTA								
	Dalla sorgente pr. 47-740 alla progr. 46-221	gh/a	1525	300	10atm	101	94.94	32.00	126.94 193583.50
	Dalla progr. 46-221 alla progr. 43-063	gh/a	3158	250	"	79	74.26	27.40	101.66 3210422.8
	Dalla progr. 43-063 alla progr. 36-885	"	6178	375	10atm	138	129.72	33.80	263.52 1628026.55
	Dalla progr. 36-885 alla progr. 30-763	"	6122	350	"	124	116.56	32.00	159.56 975601.92
	Dalla progr. 30-763 alla progr. 20-763	tubi Bonne Tipo A	10.000	350	15atm	220	147.00	25.00	172.00 1720000.00
	Dalla progr. 20-763 alla progr. 16-763	tubi, cemento armato, Vianini, Tipo B	4.000	350	"	160	140.00	24.00	164.00 656000.00
	Dalla progr. 16-763 alla progr. 15-223	gh/a	1540	225	15atm	77	72.38	26.45	98.83 152190.20
									Costo delle tubazioni per l'acquedotto dell'acquedotto di Prato
									Totale 5646452.45
Acquedotto per il versante Emiliano	TRATTI DI CONDOTTA								
	Dall'impianto di pompatura al serbatoio da mc. 1000	Arde/a (Soc. Cementifera)	8452	200	6atm	2625	35.00	13.60	48.60 410767.20
	Dal serbatoio da mc. 1000 alla progr. 61-404	Arde/a (Soc. Cementifera)	5110	175	10atm	2050	28.00	12.30	40.30 208999.00
	Dalla progr. 61-404 alla progr. 67-742	Arde/a (Soc. Eternit)	6358	125	10	10.60	21.12	10.60	31.72 201041.56
	Dalla progr. 67-742 alla progr. 72-475	Arde/a (Soc. Eternit)	4753	150	6atm	16	27.03	12.20	39.23 185675.59
	Dalla progr. 72-475 alla progr. 80-731	Arde/a (Soc. Eternit)	8256	125	5	15	18.95	10.60	29.55 243964.80
	Dalla progr. 80-731 alla progr. 90-526	Arde/a (Soc. Eternit)	9795	80	10atm	5.20	12.45	9.30	22.05 215979.75
	Dalla progr. 90-526 alla progr. 92-124	gh/a	1598	40	10	12	14.40	7.80	22.20 35475.60
	Dalla progr. 92-124 alla progr. 93-721	gh/a	1597	30	10atm	6.65	8.00	7.45	15.45 246796.5
	Dalla progr. 93-721 alla C.C.D. prima della staz. di Bologna 94-950	ferro	829	20	10	2	6.00	7.55	13.55 11232.95
									Costo delle tubazioni per l'acquedotto del versante Emiliano
									Totale 1537809.90
Acq. per il Comune di Bologna	TRATTI DI CONDOTTA								
	Dall'impianto di pompatura alla progr. 47-192	gh/a	4000	500	15atm	237	210	41.25	252.18 1006720.00
	Dalla progr. 47-192 alla foce della grande galleria	gh/a	6555	500	10atm	200	180.00	41.25	221.25 1892795.75
									Costo delle tubazioni per l'acquedotto del Comune di Bologna
									Totale 3901513.75

TUBO DIAM. INT. 350 m/m Tipo B
per pressione di 15 atm. di esercizio e 20 di prova

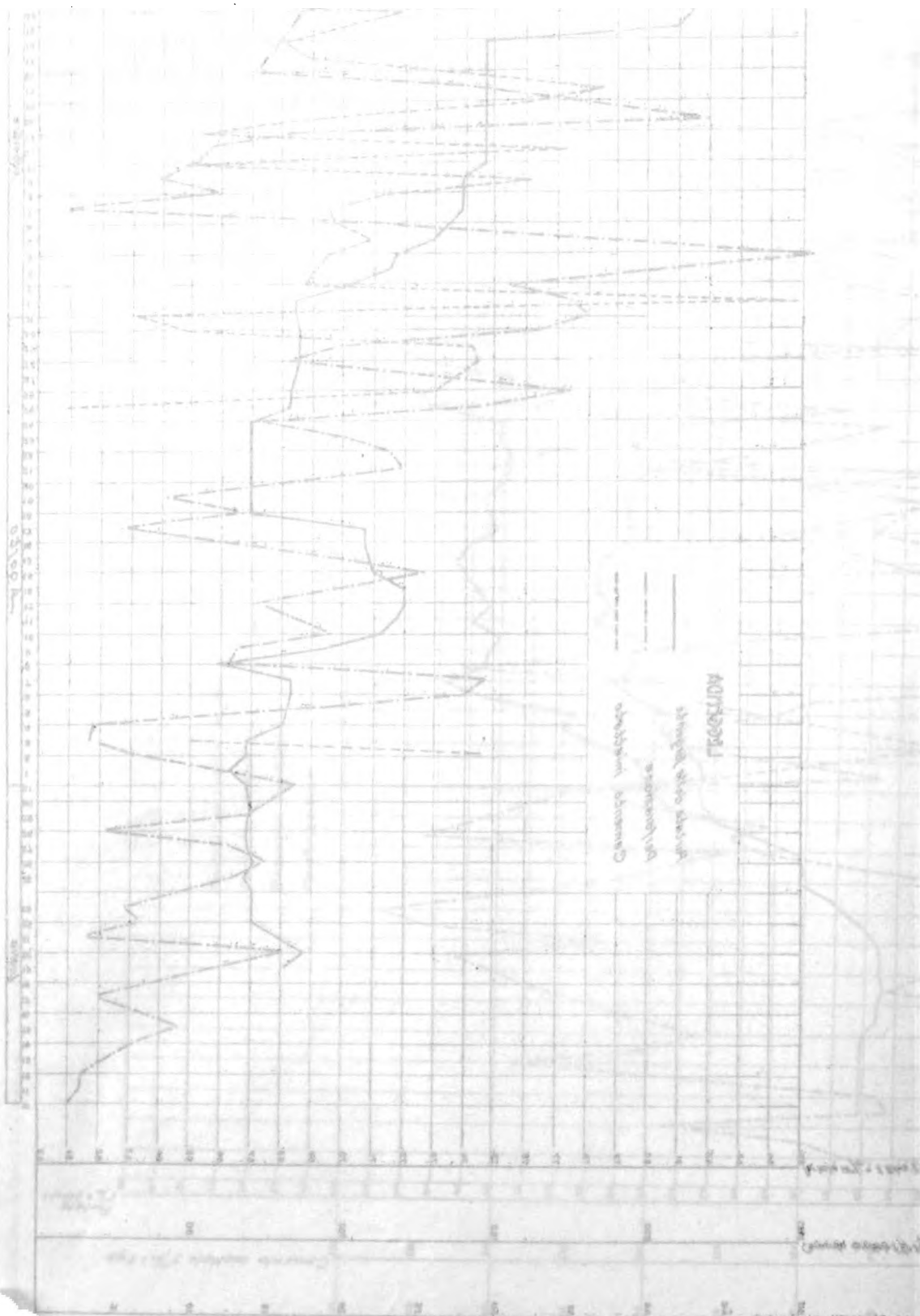


TUBO DIAM. INT. 350 m/m Tipo A
per pressione di 15 atm. di esercizio e 20 di prova



B. Se l'esecuzione dei tubi è stato adoperato calcestruzzo formato con Kg. 500 di cemento di prima qualità mc. 0.500 di sabbia e mc. 0.800 di ghiaietto -

Scala 1" = 10 m

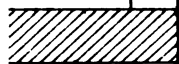


RIV
O
E

D'ACQU

A

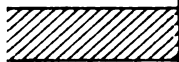
G



C
E

ASCA DI RACC

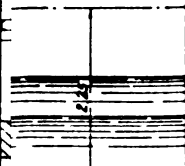
A



H

40.00

G



Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane

Coi gennaio 1935 la **RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE** è entrata nel suo 24° anno di vita. Vita feconda se si guarda alla vastità dell'opera compiuta, vita fortunosa se si tengono presenti le gravi e varie difficoltà dei periodi che ha attraversato, ma dai quali è uscita sempre più forte, mantenendo le sue caratteristiche di assoluta serietà tecnica ed obbiettività.

La **RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE** è pubblicata dal Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, che aduna tutte le varie categorie di Ingegneri dedicatisi alla tecnica ferroviaria: nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato; nelle varie Società ferroviarie private; nel Regio Ispettorato delle Ferrovie, Tramvie e Automobili; nelle più svariate industrie la cui attività è connessa con la vita ferroviaria; nella libera professione.

La Rivista è distribuita direttamente a queste numerose schiere di Ingegneri italiani. Le Ferrovie dello Stato e le varie Società ferroviarie private ne fanno pure una larga distribuzione ai propri Uffici. La Rivista ha poi i suoi abbonati in Italia e fuori e va inoltre presso tutte le grandi Amministrazioni ferroviarie dell'Estero e presso i Soci corrispondenti del Collegio all'Estero, sino nei vari paesi d'America e nel Giappone, Soci che sono tra i più eminenti Ingegneri ferroviari del mondo.

Per questa sua larga diffusione nell'ambiente ferroviario, offre un mezzo di reclame particolarmente efficace.

Riteniamo superfluo aggiungere che il successo della pubblicazione è stato assicurato dalla particolare funzione cui essa adempie: di saper far conoscere quanto di veramente interessante si va facendo nel campo tecnico ferroviario italiano, dedicando alle nostre questioni più importanti studi esaurienti ed originali, senza trascurare il movimento dell'Estero, con un vario lavoro di informazioni e di sintesi. Da 15 anni ormai ha aggiunto una sistematica documentazione industriale, fuori testo, che offre anche il posto per una pubblicità di particolare efficacia, sull'esempio delle più accreditate e diffuse riviste straniere.

Riteniamo di non andare errati affermando che la nostra Rivista è oggi nell'ambiente tecnico dei trasporti l'organo più autorevole e più diffuso.

RIV

IL CUSCINETTO ITALIANO
DI TUTTE
LE MARCHE ITALIANE

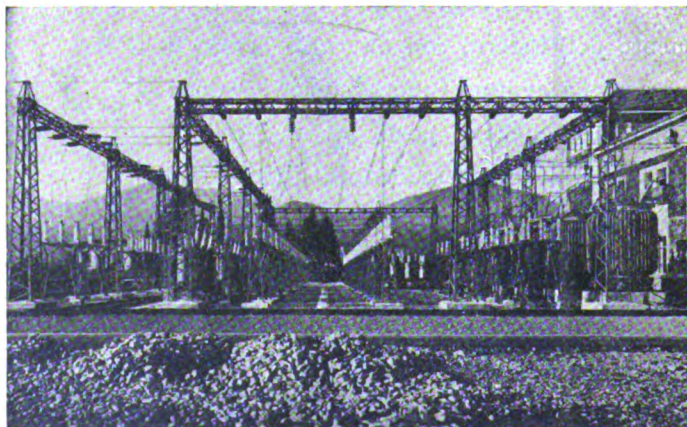
S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO

S. A. E.

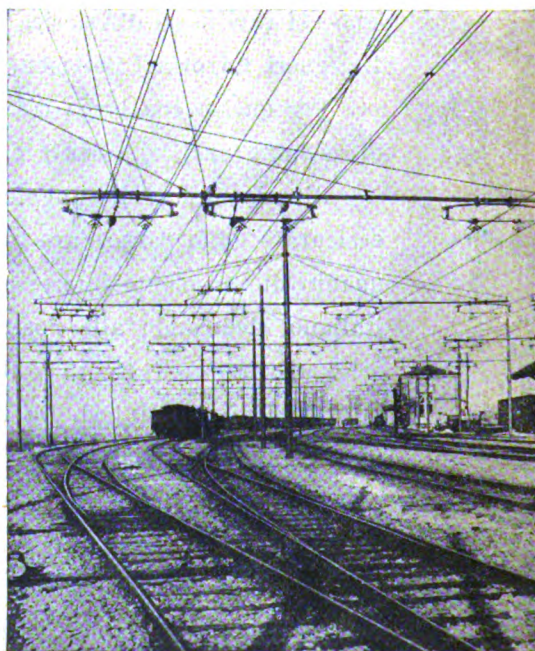
SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE
VIA LARGA N. 8 - MILANO - TELEFONO 87257

**Impianti di Elettrificazione
Ferroviaria di ogni tipo**

**Impianti di trasporto energia elettrica
ad alta e bassa tensione e simili**



Sotto Stazione elettrica all'aperto di Pontremoli



Stazione di Fornovo-Taro
condutture di contatto

**LAVORI DI
ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA PONTREMOLESE**
eseguiti dalla S. A. E. Soc. Anon. Elettrificazione

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: «L'Ingegnere».
BO Comm. Ing. PAOLO.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.
DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCAHER.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GIULI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
IACOB Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.
MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie e Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
PINI Comm. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
PONTICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPPER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE - Capo Servizio.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"

ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

LE FERROVIE DELLA SARRE (L. Petraro, del Servizio Movimento delle FF. SS.)	51
LE AUTOMOTRICI DIESEL MECCANICHE DELLE FERROVIE CALABRO-LUCANE (Dott. Ing. R. Nissim, delle Ferrovie Nord Milano)	64
ASSI A GOMITO PER LOCOMOTIVE (Dott. Ing. Giovanni Duffo)	77
LA PROVA BRINELL SULLE PASTE E SU LE MALTE CEMENTIZIE (Dott. Ing. Alberto Perfetti)	100

INFORMAZIONI:

Per la ripresa del traffico ferroviario tra Rumania e Russia, pag. 63. — I progressi dell'elettificazione sulle Ferrovie del Reich, pag. 76. — Nuove ferrovie aperte all'esercizio in Polonia, pag. 76. — Estensione della trazione elettrica in Isvezia, pag. 99.

LIBRI E RIVISTE:

(B. S.) Velocità di viaggio del futuro, pag. 112. — (B. S.) Rotaie ferroviarie utilizzate quali condutture telefoniche, pag. 114. — (B. S.) Il consumo di corrente nelle linee tranviarie, pag. 115. — (B. S.) Il cemento armato e l'acciaio nella costruzione di grandi ponti, pag. 115. — Risultati di prove recenti di locomotive tedesche, pag. 117. — (B. S.) Contributo allo studio dell'alterazione degli oli lubrificanti per cilindri ad alto riscaldamento, pag. 119. — (B. S.) Nuova forma di protezione per passaggi a livello, pag. 121.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato



Sede ed Officine a TORINO

Via Pier Carlo Boggio, N. 20



Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Freni ad aria compressa per autobus, autocarri, rimorchi, ecc.

Servo-Freni a depressione per automobili.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse.

Compressori d'aria alternativi e rotativi, con comando meccanico, a vapore, con motore elettrico.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

Commutatori di controllo per segnali e scambi.

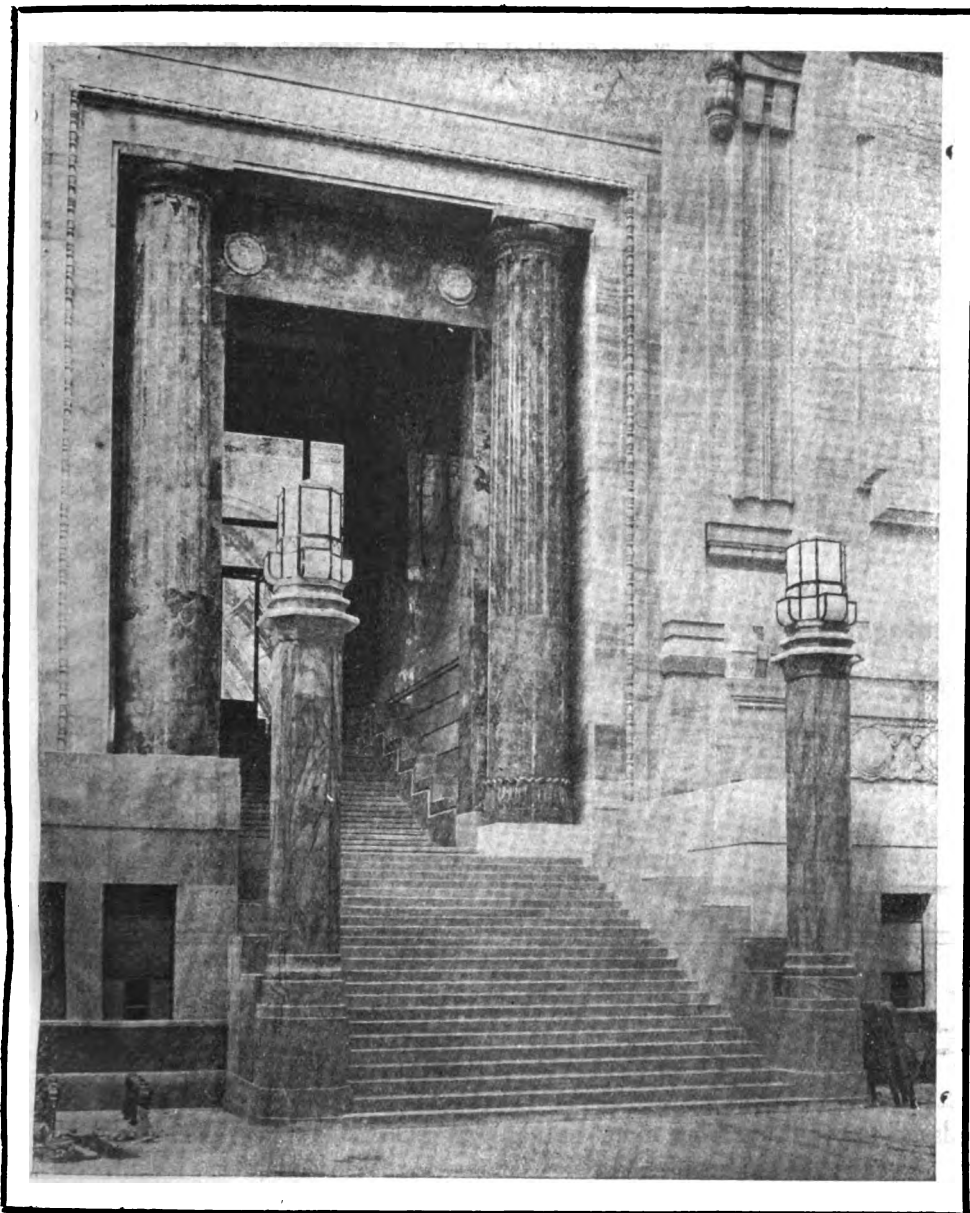
Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag.).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori metallici di corrente.

NUOVA STAZIONE MILANO



*Colonne in Portasanta
Fanali in Cipollino*

marmi e pietre lavorate per
edilizia - architettura - decorazioni
- quadri elettrici - forniture vagoni

**“NORD CARRARA
MARMI E PIETRE D'ITALIA,,**

Società Anonima - Capitale 20.000.000

Sede: MILANO - Direz. Tecn. e Comm.: VIAREGGIO

HOLOPHANE

DIFFUSORI A PRISMI PER ILLUMINAZIONE

Tipi speciali per trazione

PROIETTORI

Tipi speciali per parchi ferroviari

DIFFUSORI

per Interno
per tutte le applicazioni

Chiedere preventivi - Cataloghi gratis:

"FIDENZA,, S. VETRARIA

Via G. Negri, 4 - **MILANO** - Telef. 13-203

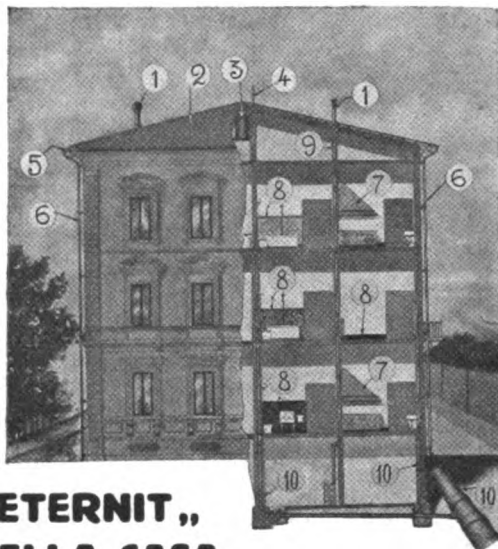
VETRERIE IN FIDENZA (PARMA)

Ufficio per Roma: Via Plinio, 42-a - Telef. 361-602

Società **"ETERNIT,,** Pietra
Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 Interamente versato

Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



L' "ETERNIT,, NELLA CASA

- 1 - FUMAIOLI
- 2 - COPERTURA
- 3 - RECIPIENTI PER ACQUA
- 4 - ESALATORI
- 5 - CANALI PER GRONDAIA

- 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE
- 7 - CAPPE PER CAMINI
- 8 - MARMI ARTIFICIALI
- 9 - CANNE FUMARIE
- 10 - TUBI FOGNATURA

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZATE, PER GAS, ecc

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI

Accumulatori stazionari

di qualsiasi tipo, di qualsiasi potenzialità, per qualsiasi applicazione - di riserva, a capacità, a repulsione. - Manutenzione decennale a forfait.

Accumulatori trazione

per autobus, camions, carrelli, ecc. per locomotori, automotrici, ecc., imbarcazioni, vaporette, ecc. - Batterie a piastra corazzata a tubetti di ebanite. - Manutenzione quinquennale a forfait o dietro compenso chilometrico.

Accumulatori portatili

di tutti i tipi e per tutte le applicazioni - per avviamento e luce automobili, per radio, telefoni, motocicli, ecc.

Accumulatori luce treni - Servizio FF.SS. - Italia - Zona Sud

Accumulatori per sommergibili

dei tipi a massa riportata e dei tipi a piastra corazzata a tubetti di ebanite.

Raddrizzatori di corrente brevettati

per carica accumulatori, galvanoplastica, cinematografia, ecc.

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI - SOC. ANON.

CAPITALE L. 5.000.000 - VERSATE L. 4.535.000

STABILIMENTI: VIALE MONZA N. 340 - MILANO (139)

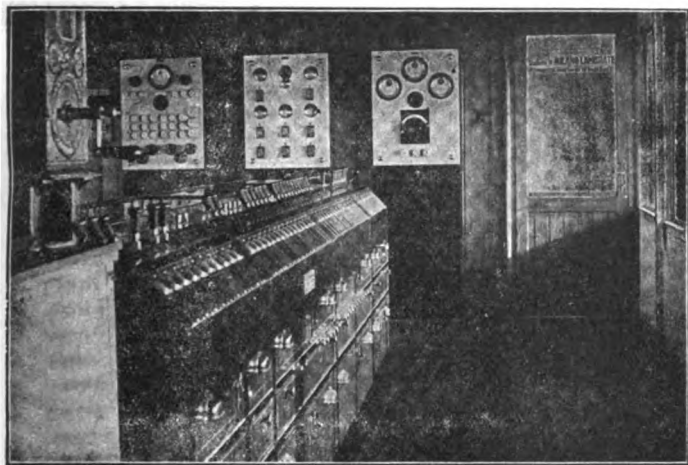
CASELLA POSTALE N. 101

TELEFONI 289-236 289-237

Indirizzo telegr. "SCAINFAX,,

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000



STAZIONE DI MILANO SMISTAMENTO: Cabina Elettrica di Manovra scambi e segnali

AMMINISTRAZIONE

GENOVA, Via Cesarea 9

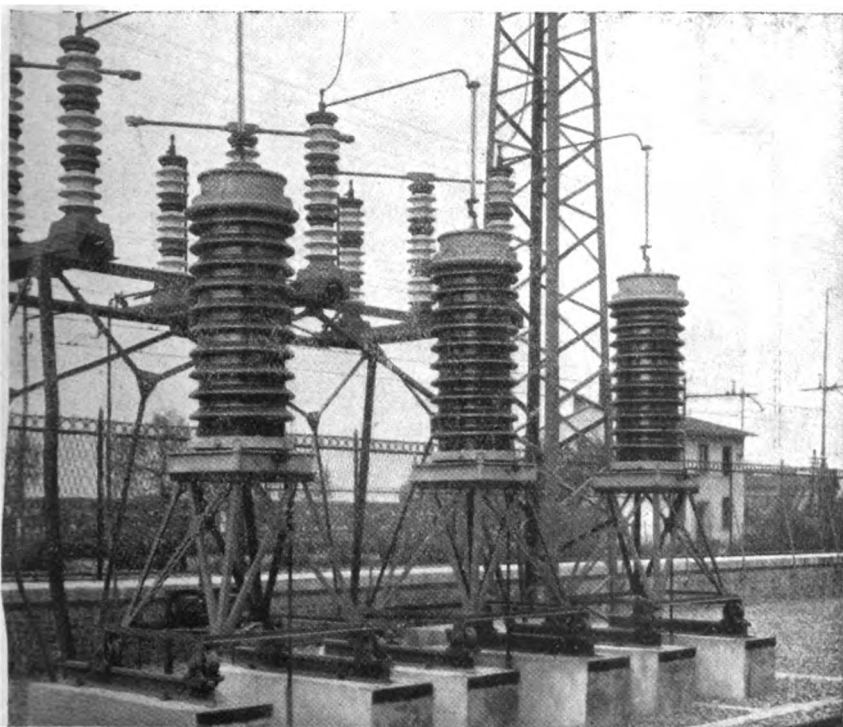
STABILIMENTI

SAVONA, Corso Colombo, 2

Impianti di sollevamento e trasporto - Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico-idrodinamico e a filo - Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso - Materiale sanitario in ghisa porcellanata - Impianti industria chimica.

C.G.S. ISTRUMENTI DI MISURA S. A.

MONZA - Via Cavalleri, 2



**Strumenti elettrici di
misura.**

**Trasformatori di
misura.**

*Sottostazione di Rifredi (Firenze)
delle Ferrovie dello Stato -
Gruppo di trasformatori di ten-
sione ad isolatore per 135 kv.*



OLIVER

MODERNISSIMA
UTILITARIA
MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

Società Industriale Meccanica
MONDOVI' (Italia)



UNIONE IMPORTATORI LUBRIFICANTI

Soc. Anonima

Cap. Soc. Lit. 10.000.000 versato

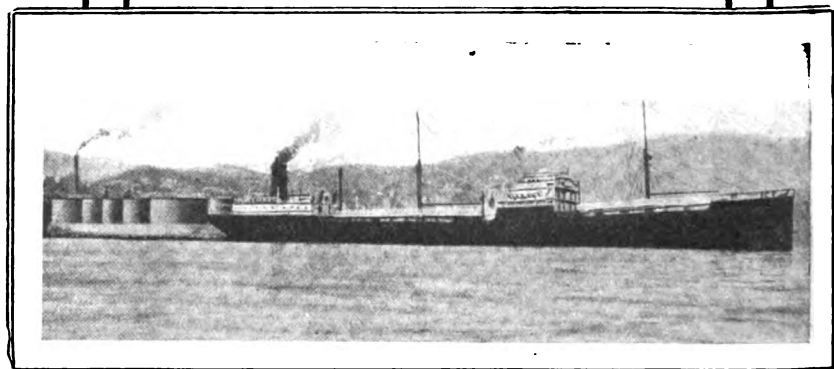
Sede in GENOVA:

Via Ippolito d'Aste, 8-8

Stabilimento:

PONTE PALEOCAPA

(Impianto Serbatoi)



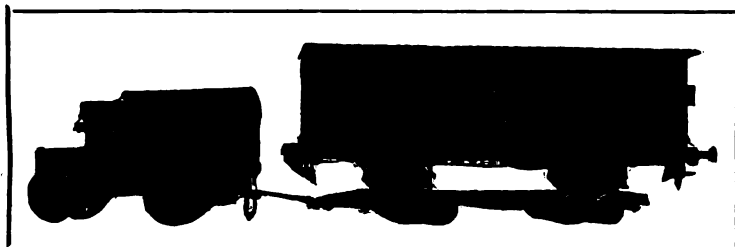
Importazione a mezzo Navi Cisterne per la Vendita al Commercio di
OLIO MINERALE LUBRIFICANTE di ogni tipo e di qualsiasi provenienza

CARMINATI & TOSELLI

SOCIETÀ ITALIANA

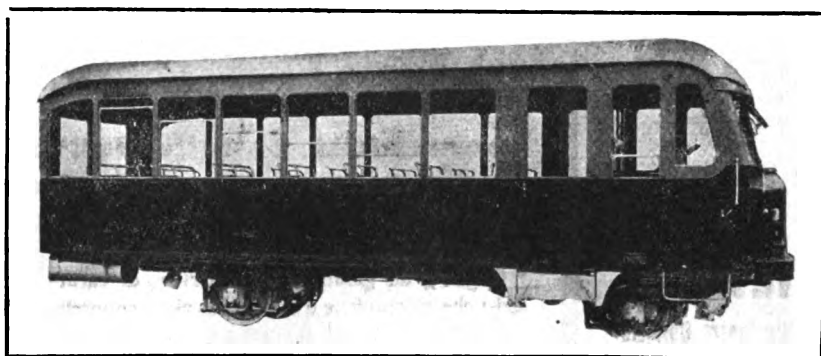
MILANO - VIA MESSINA, 24

TELEF. 90-961 - 91-444



:: Costruzione e riparazione di materiale mobile e fisso ferroviario e tramviario :: :: ::

Carrozzeria per autobus, filovie, autocarri e rimorchi di ogni tipo

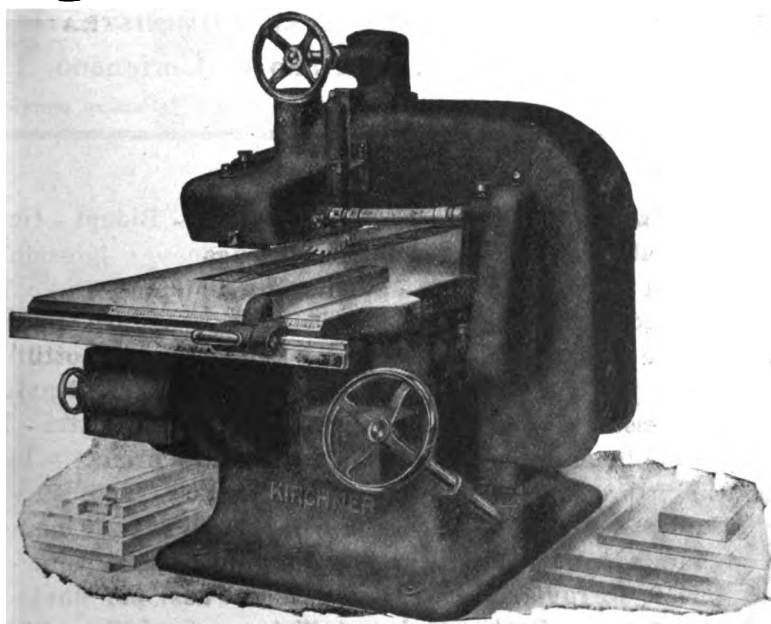


SOC. AN. ITALIANA

Ing. ERNESTO KIRCHNER & C.

MILANO

Via Parini 3 - Tel. 65205



Sega circolare automatica ad alto rendimento per lavori in grande serie
Avanzamento 50 m. al m'

Piattaie 5 alberi con coltelli pulitori, avanzamento fino a 90 m. al m'

Seghe a nastro veloci 1000 giri al m'

Fresatrici superiori fino a 25.000 giri al m'

Toupies moderne a 3000, 4500, 6000 e 9000 giri al m'

Tutte macchine direttamente accoppiate a motore

Macchine moderne ed Utensileria speciale per tutte le lavorazioni del legno
Fabbriche vagoni - Cantieri navali, portuali, lavori pubblici, ecc. ecc.

Chiedete cataloghi, listini utensili, offerte e sopralluoghi del nostro personale, senza alcun impegno per Voi



SOCIETÀ ITALIANA ELETTRODI "A.W.P." ANONIMA

Telefono: 55-689

Telegr.: ALVEPROL - MILANO

Saldatrici elettriche Fabbrica elettrodi per saldature autogene elettriche

I nostri elettrodi del tipo rivestito-avvolto presentano sui tipi rivestiti i seguenti vantaggi:

Aderenza perfetta del rivestimento - Resistenza ai piegamenti e all'umidità - Resistenza al magazzino prolungato

ed in modo particolarissimo le **caratteristiche indispensabili** per ottenere costantemente una buona saldatura:

**Concentricità perfetta dell'anima metallica con l'involucro
Omogeneità dello spessore del rivestimento**

L'anima metallica, costituita di acciaio speciale "Cogne", dà garanzia di materiale, di caratteristiche meccaniche e di composizioni chimiche costanti.

Sotto poneteci i problemi di saldatura che vi interessano: vi indicheremo i sistemi ed i tipi di elettrodi da utilizzarsi per risolverli nel modo più economico e coi migliori risultati

MILANO

27, Via Pietro Colletta

TERNI Società per l'industria e l'elettricità

ANONIMA CON SEDE IN

ROMA

Via Due Macelli, n. 66
(Palazzo proprio)

DIREZIONE TECNICA, COMMERCIALE ED AMMINISTRATIVA

GENOVA - Via S. Giacomo di Carignano, 13

Capitale L. 500.000.000

(Palazzo proprio)

Stabilimenti in:

Terni
Papigno
Collestafte
Cervara
Narni
Galleto
Preci
Neramontoro
Spoleto

**6 CENTRALI ELETTRICHE
250.000 kw. installati**

Indirizzo telegr.: "ELTROTERNI",
per ROMA - GENOVA - TERNI
SPOLETO

Telef. } Roma: 61.660 - 65.765
} Genova: 54.291 - 54.295
} 52.021 - 52.035

PRODOTTI:

Lingotti in acciaio comune inossidabile (Steinless) - Bidoni - Getti in acciaio comune, al nichel, al cromo-nichel, al manganese e inossidabile - Getti in ghisa e in bronzo - Corazze - Lamiere forti ordinarie, da caldaie, saldabili per condotte d'acqua, al manganese per casseforti, in acciaio diamagnetico o in acciaio tenace al nichel - Lamiere nere sottili ordinarie e speciali per aeroplani, magnetiche per motori e trasformatori ecc, dello spessore di due decimi di millimetro in su - Latta - Travi ed altri profilati in omogeneo - Tondini per cementi armati - Tubi di ghisa per condutture e relativi apparecchi idraulici - Tubi pluviali - Acciai speciali e da utensili al carbonio e rapidi - Pezzi di qualunque forma e grandezza in acciaio fucinato - Forgings per cannoni - Proiettili - Materiale ferroviario e navale - Linee d'assi per navi - Cerchioni - Assi montati - Costruzioni metalliche - Caviglie - Chiodi - Bulloni - Aratri tipo Miliani - Ligniti - Cementi - Materiali refrattari - Carburo di calcio - Calciocianamide - Ammoniaca sintetica - Alcool metilico sintetico - Acido solforico - Acido nitrico - Solfato d'ammonio - Ossigeno ed altri prodotti dell'elettrochimica.

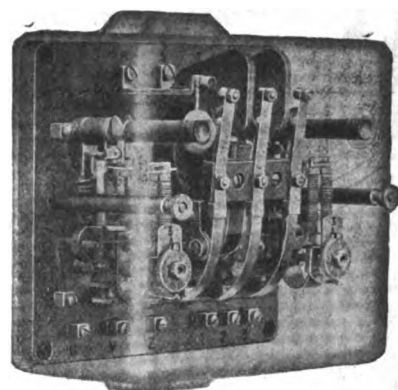
Produzione e commercio di energia elettrica.

FEDERICO PALAZZOLI & C.
INDUSTRIA ELETTROTECNICA

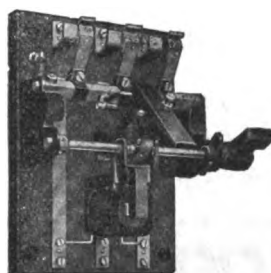
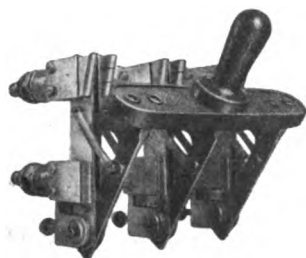
BRESCIA



FONDATA
NEL 1904



**Apparecchiatura elettrica
industriale moderna**



INTERRUTTORI SEMPLICI
INTERRUTTORI AUTOMATICI
TELERUTTORI
SALVAMOTORI
APPARECCHIATURA
STAGNA E PROTETTA
PER INDUSTRIE E MARINA

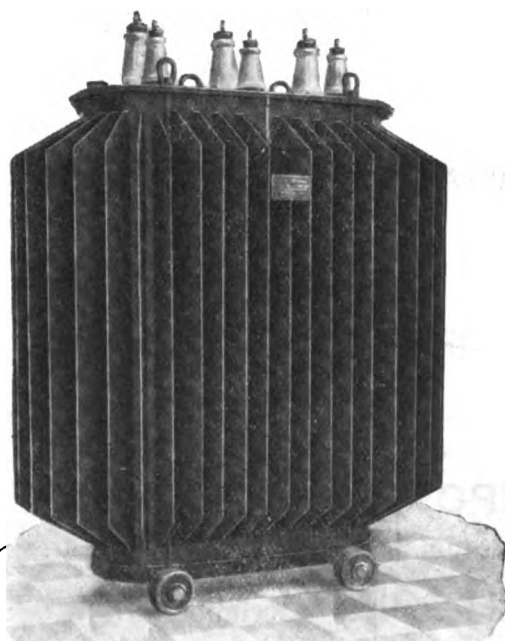
PELLIZZARI

ARZIGNANO VICENZA

POMPE

MOTORI

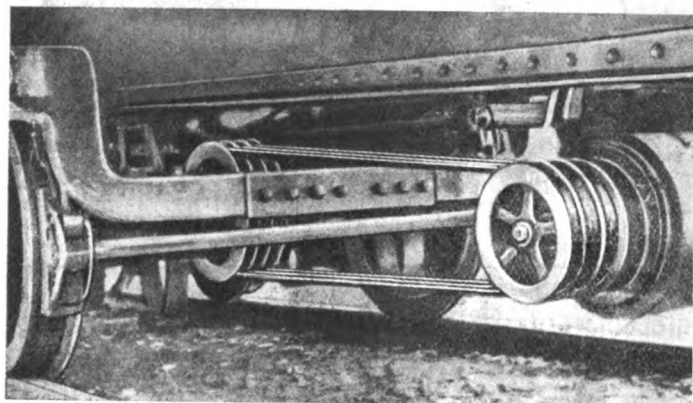
VENTILATORI



Trasformatore in olio a raffreddamento naturale

Vulco ROPE

**Comandi ad anelli trapezoidali a
lati concavi (brevetti esclusivi Gates)**



- Il comando ideale per generatrici di corrente sul materiale mobile.
- Assicura carico totale delle batterie e ne prolunga la durata eliminando la necessità di scariche frequenti.
- Comandi a interasse minimo.
- Comandi a centri fissi.
- Comandi piatti (puleggia maggiore a fascia piana).
- Comandi semincrociati.
- Comandi a rotazione opposta degli assi

possono realizzarsi con ogni garanzia con

Vulco ROPE

A vostra disposizione: *Uno studio tecnico per l'esame di qualsiasi problema nel campo trasmissioni. — Ingegneri specialisti istruiti dalla Casa per sopralluoghi, progetti, assistenza prima e dopo l'impianto. — Stock pronto per ogni esigenza.*

Chiedere per il calcolo il manuale di nuova edizione 5-E a:

GIACOMO JUCKER - MILANO

Via M. Macchi, 28
Tel. 23306 - 266725

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI

MILANO • CAS. POST. 1032

MAGNETI SPINTEROGENI

DINAMO da 24 a 600 W. — **MOTORINI** d'avviamento

AVVIATORI per motori d'aeronautica, licenza « Eclipse ».

CANDELE d'accensione. — **SERVOFRENI** a depressione :::::

PRODOTTI

**MAGNETI
MARELLI**

QUALITÀ

DISPOSITIVI per la frenatura automatica dei rimorchi ==

BATTERIE d'accumulatori licenza « Exide » per tutti gli usi ==

AVVISATORI elettrici ==

TERGICRISTALLO ==

BATTERIE tipo Catanodo per trazione, illuminazione, ecc. ==

APPARECCHI RADIORICEVENTI

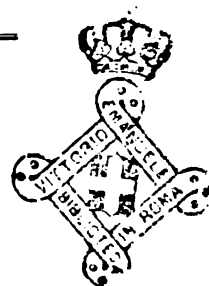
RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Le Ferrovie della Sarre

L. PETTORO, del Servizio Movimento delle FF. SS.

(Vedi Tav. V fuori testo)



Riassunto. — Partendo dal recente plebiscito che ha determinato la riannessione del Territorio della Sarre alla Germania, l'A. espone le circostanze che hanno condotto alla costituzione temporanea di detto Territorio come speciale unità politica ed amministrativa nel quadro europeo e, con esso, delle Ferrovie della Sarre, quale amministrazione autonoma; ed illustra poi l'organizzazione di queste ultime e l'attività svolta dal Governo e dalle Ferrovie sarresi nel campo degli organismi internazionali in materia ferroviaria.

A ciò l'A. fa seguire alcuni dati sull'esercizio delle Ferrovie della Sarre nell'anno 1934 e sulla importanza industriale ed economica della regione e, infine, un breve cenno storico sulla regione stessa in cui si trovano ancora alcune vestigia dell'antica dominazione romana.

La volontà quasi totalitaria per il ritorno alla Germania, espressa dalla popolazione del Territorio della Sarre nel recente plebiscito del 13 gennaio 1935, ha segnato la fine di quella speciale unità politica ed amministrativa che il Trattato di Pace di Versailles aveva temporaneamente fatta di un territorio germanico costituente uno dei più ricchi bacini carboniferi europei e, con essa, anche di quell'altra speciale unità vissuta per quindici anni, quale rete ferroviaria autonoma, sotto la denominazione di « Ferrovie del Territorio della Sarre ».

Prima però che il decorso del tempo metta un velo sulla questione della Sarre, che in questi ultimi mesi ha appassionato l'intera Europa per le conseguenze che ne potevano derivare nel campo politico internazionale, si vuol qui dare, lungi da considerazioni d'ordine politico, uno sguardo retrospettivo alla costituzione delle anzidette due speciali unità nel quadro europeo ed all'attività da esse svolta nel campo ferroviario, sia all'interno di quelle che sono state le precarie frontiere del Territorio della Sarre, sia nell'ambito internazionale in cui entrambe hanno pur avuto vita propria durante i quindici anni della speciale esistenza.

BASI COSTITUTIVE DELLE DUE UNITÀ.

Il Territorio del Bacino della Sarre deve questa sua fama passeggera di unità politica ed amministrativa ai suoi ricchissimi giacimenti carboniferi ed alla sua confinanza con la Lorena, circostanze queste che hanno principalmente influito nella

Conferenza della Pace a far destinare le sue miniere di carbone all'esclusivo e libero sfruttamento da parte dell'Amministrazione demaniale francese, a titolo di riparazione dei danni causati durante la guerra, dalla Germania, alle miniere ed agli stabilimenti industriali del Nord della Francia.

Infatti il Trattato di Pace di Versailles, nell'art. 45 della Sezione IV della Parte III contenente le clausole politiche europee nei riguardi del Territorio del Bacino della Sarre, stabiliva quanto segue:

A compenso della distruzione delle miniere di carbone del Nord della Francia, e da valere sull'importo della riparazione dei danni di guerra causati dalla Germania, questa cede alla Francia la proprietà intera ed assoluta, franca da ogni spesa ed onere, delle miniere di carbone situate nel Bacino della Sarre, delimitato com'è detto all'art. 48.

Il territorio del Bacino della Sarre delimitato dal citato art. 48 aveva una superficie di 1923 kmq., di cui 1486 kmq. di territorio prussiano e 437 kmq. rappresentanti i distretti di St. Ingbert ed Homburg, situati, come risulta dall'annessa carta, nella parte sud-est ed appartenenti al Palatinato bavarese.

Afinchè l'Amministrazione demaniale francese potesse liberamente esercitare il diritto che le veniva attribuito su dette miniere, il territorio del Bacino della Sarre veniva sottratto dalla sovranità del Governo germanico e posto sotto l'egida della Società delle Nazioni, salvo la futura decisione da prendersi sulla sorte definitiva del territorio medesimo; ed infatti il successivo art. 49 stabiliva:

La Germania rinuncia, in favore della Società delle Nazioni considerata qui come fide-commissario, al governo del territorio sopra specificato.

Allo spirare di un termine di quindici anni, a partire dall'entrata in vigore del presente Trattato, la popolazione del detto territorio sarà chiamata a far conoscere la sovranità sotto la quale essa desidererà essere posta.

Detta Sezione IV della Parte III del Trattato di Versailles comprende un Allegato, formante parte integrante del Trattato medesimo, contenente le particolari clausole relative alla istituzione del nuovo regime politico ed amministrativo nella regione, delle quali si riportano qui appresso soltanto quelle riguardanti la costituzione del Governo e delle Ferrovie del Territorio della Sarre.

§ 7. — *Il materiale ed il personale necessari all'asportazione ed al trasporto dei prodotti delle miniere e loro dipendenze, nonchè al trasporto degli operai ed impiegati, saranno procurati dall'amministrazione delle ferrovie del bacino.*

§ 16. — *Il Governo del Territorio del Bacino della Sarre sarà affidato ad una Commissione rappresentante la Società delle Nazioni. Questa Commissione avrà la sua sede nel Territorio del Bacino della Sarre.*

§ 19. — *La Commissione di Governo avrà, sul territorio del Bacino della Sarre, tutti i poteri di governo prima appartenenti all'Impero germanico, alla Prussia ed alla Baviera, compreso quello di nominare e revocare i funzionari e di creare quegli organi amministrativi e rappresentativi che essa riterrà necessari.*

Essa avrà pieni poteri per amministrare ed esercire le ferrovie, i canali ed i vari servizi pubblici.

§ 22. — *La Commissione di Governo avrà il pieno usufrutto delle proprietà — escluse le miniere — appartenenti sia a titolo di demanio pubblico che a titolo di demanio privato al Governo imperiale germanico od al Governo di ogni altro Stato germanico sul territorio del Bacino della Sarre.*

Per quanto concerne le ferrovie, una equa ripartizione del materiale rotabile sarà fatta da una Commissione mista, in cui saranno rappresentate la Commissione di Governo del territorio del Bacino della Sarre e le ferrovie germaniche.

§ 23. — *Le leggi ed i regolamenti in vigore sul territorio del Bacino della Sarre all'11 novembre 1918 (fatta riserva delle disposizioni emanate a causa dello stato di guerra) continueranno ad essere applicabili.*

§ 31. — *Il territorio del Bacino della Sarre sarà sottoposto al regime doganale francese. Il prodotto dei diritti di dogana sulle merci destinate al consumo locale sarà attribuito al bilancio del detto territorio, deduzione fatta di tutte le spese di riscossione.*

Nessuna tassa di esportazione sarà applicata sui prodotti metallurgici o sul carbone in uscita da detto territorio a destinazione della Germania, nè sulle esportazioni germaniche a destinazione delle industrie del territorio del Bacino della Sarre.

I prodotti naturali o lavorati, originari del Bacino, saranno liberi da ogni tassa doganale in transito sul territorio germanico. Lo stesso varrà per i prodotti germanici in transito sul territorio del Bacino.

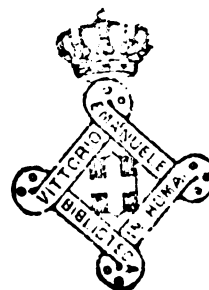
Le clausole dei §§ 16 e 19 ponevano la base per la costituzione del nuovo Governo, fissandone il carattere di rappresentante della Società delle Nazioni e conferendo ad esso i pieni poteri per l'esercizio della sua potestà sul territorio del Bacino sarrese.

COSTITUZIONE ED ORGANIZZAZIONE DELLE FERROVIE SARRESI.

In esecuzione delle clausole del Trattato di Pace di Versailles, le linee ferroviarie comprese nel Territorio del Bacino della Sarre ed appartenenti per km. 305,50 alle allora Regie Ferrovie prussiane e per km. 82,50 alle allora Regie Ferrovie bavaresi sono state riunite in una unica circoscrizione autonoma, formante una rete della complessiva lunghezza di km. 308, sotto la denominazione di « Ferrovie del Territorio della Sarre » (vedasi l'annessa carta).

Questa nuova rete, che veniva ad inserirsi con vita propria fra le Ferrovie europee, risultava, nel suo insieme, completamente organica per rispondere ai complessi bisogni di una regione autonoma, sia nei riguardi delle esigenze dei traffici interni derivanti dall'esercizio delle industrie locali che nei riguardi degli scambi con gli altri paesi, e veniva per giunta a costituire in Saarbrücken — la capitale del Territorio con sede della Commissione di Governo e centro amministrativo, industriale e commerciale della regione — il punto d'incrocio di linee di grandi comunicazioni fra la Germania e la Francia (Berlino-Francoforte s/Meno-Saarbrücken-Metz-Parigi) e fra il Belgio, l'Olanda e la zona germanica del basso Reno da una parte e l'Alsazia, la zona germanica dell'alto Reno e la Svizzera dall'altra.

All'amministrazione ed all'esercizio della rete delle Ferrovie sarresi provvedeva la Commissione di Governo, e particolarmente il Ministro Commissario di Governo



per i Lavori Pubblici, a mezzo della « Direzione delle Ferrovie del Territorio della Sarre » con sede in Saarbrücken, spettando tuttavia al detto Ministro, nella sua qualità di autorità di sorveglianza, il controllo sull'andamento dell'esercizio e del traffico ferroviario.

Conformemente al disposto del § 22, sono stati assegnati alle Ferrovie della Sarre 359 locomotive, 780 fra carrozze e bagagliai e più di 20.000 carri della portata di 15 tonnellate ed a questo materiale è stato subito applicata l'iscrizione della marca di proprietà « Saar-Sarre » prescelta per la nuova ferrovia.

Il servizio è stato organizzato con la ripartizione della rete fra tre Uffici di esercizio con sede in Saarbrücken, aventi giurisdizione sulle linee ex prussiane, ed un Ispettorato in Homburg (Palatinato) per le linee ex bavaresi, dai quali dipendevano 35 Sezioni Lavori. Un Ufficio Trazione è stato istituito a Saarbrücken con Officine a Saarbrücken stessa, a Saarbrücken-Burbach ed a St. Wendel. Al servizio commerciale è stato provveduto con un Ufficio Traffico in Saarbrücken ed altro Ufficio, incorporato all'anzidetto Ispettorato di esercizio di Homburg, per le linee ex bavaresi.

Tutti questi Uffici hanno continuato ad avere nei riguardi del servizio le stesse attribuzioni che avevano avuto in passato sotto le rispettive Amministrazioni prussiana e bavarese, in base alle leggi ed ai regolamenti amministrativi che erano stati fino allora in vigore, giusta quanto ammesso dal surriportato § 23.

All'inizio dell'esercizio autonomo sono state perciò mantenuti, sia nei riguardi tecnici che commerciali e contabili, il regolamento di trasporto delle Ferrovie germaniche in relazione al codice di commercio germanico e la Convenzione internazionale di Berna per il trasporto delle merci.

Anche fino a nuovo ordine sono state rese applicabili le tariffe interne delle ferrovie prussiane e bavaresi come tariffe interne nelle corrispondenti parti delle ferrovie sarresi e, nello stesso tempo, come tariffe per il servizio cumulativo fra ciascuna delle due parti del territorio sarrese ed il territorio germanico dal quale erano state separate.

Alle contabilità del traffico dei viaggiatori e delle merci continuavano a provvedere, come in passato, i rispettivi Controlli delle Ferrovie germaniche in Colonia e Ludwigshafen, mentre al servizio di cassa provvedeva la Cassa centrale delle Ferrovie della Sarre in Saarbrücken.

Già si pensava però ad un sistema tariffario unico per l'intera rete sarrese ed il 1° gennaio 1924 è stata pubblicata la prima tariffa delle Ferrovie della Sarre che rifletteva, tuttavia, ancora l'ordinamento di trasporto germanico. A questa ha fatto subito seguito la tariffa diretta franco-sarrese, mentre i traffici con la Germania continuavano con lo stesso sistema iniziale, sulla base di prezzi espressi in valuta germanica, mentre vigeva la valuta francese sia nella tariffa diretta franco-sarrese che in quella interna della Sarre.

Nel suo regime autonomo, la Direzione delle Ferrovie della Sarre diveniva, nei rapporti con le Ferrovie germaniche del Reich, membro effettivo e deliberante dell'Unione per il traffico sulle Ferrovie germaniche e partecipava, pure con potere deliberante, all'Unione delle Amministrazioni ferroviarie germaniche, denominata poi Unione delle Amministrazioni ferroviarie dell'Europa Centrale (Verein Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen), ma nessuna delle decisioni prese in tali Unioni poteva essere resa

esecutiva sulle Ferrovie della Sarre prima della sua omologazione da parte del Ministro Commissario di Governo per i Lavori Pubblici.

Nei rapporti internazionali, essa ha partecipato, come unità ferroviaria indipendente, a tutti gli organismi ferroviari internazionali (scambio di materiale - servizi di carrozze dirette - conferenze orarie dei treni viaggiatori e merci - Comitato internazionale trasporti - Unione internazionale delle Ferrovie - Unione internazionale per la emissione di biglietti combinabili), così come la Commissione di Governo del Territorio ha fatto parte delle Unioni esistenti fra gli Stati europei intorno alle Convenzioni internazionali in materia ferroviaria: Unità tecnica delle Strade ferrate - Convenzioni internazionali per il trasporto delle merci (C.I.M.) e dei viaggiatori e bagagli (C.I.V.).

Unico organismo internazionale, al quale la Sarre è rimasta estranea, è stata l'Associazione internazionale del Congresso delle ferrovie.

Delegati del Governo del Territorio della Sarre hanno partecipato alla Conferenza di revisione delle anzidette due Convenzioni internazionali C.I.M. e C.I.V., tenutasi a Roma dal 3 ottobre al 23 novembre 1933, firmandone i nuovi testi, ed il Governo della Sarre è stato, assieme all'Austria, uno dei primi a ratificare le due nuove Convenzioni.

L'ESERCIZIO DELLE FERROVIE SARRESI NELL'ANNO 1934.

La rete delle Ferrovie del Territorio della Sarre misurava alla fine dell'anno chilometri 408, di cui chilometri 125 di linee a semplice binario, 270 a doppio e 12 a triplice binario, con un aumento di 20 Km. rispetto alla consistenza della rete al gennaio 1920.

La lunghezza complessiva dei binari della rete ammontava a Km. 1.419, dei quali 703 Km. di binari di corsa e 716 di binari di stazione, parchi di smistamento e linee di raccordo a stabilimenti industriali. Quest'ultimo dato, considerato in rapporto alla lunghezza della rete, dimostra quale grande sviluppo hanno gli impianti di stazione nei maggiori centri industriali della regione ed è un evidente indice del considerevole traffico che si svolge in questo territorio ricco di industrie minerarie e siderurgiche.

Il materiale rotabile da trazione ammontava a 181 locomotive e 149 macchine-tender, e cioè a 330 unità, oltre 6 automotrici leggere per viaggiatori. Il materiale da trasporto ammontava a 895 carrozze, 250 bagagliai e 14.500 carri, dei quali 1932 coperti, 11.492 scoperti e 1.026 di tipo speciale, oltre a 632 carri di proprietà privata.

La consistenza numerica del personale era di 12.515 alla fine dell'anno 1933 ed è stata ridotta di circa 200 agenti nel corso del 1934.

Il traffico complessivo svolto sulle ferrovie sarresi in questo ultimo anno è stato molto più soddisfacente di quello degli anni scorsi, essendosi registrato un notevole aumento in confronto all'anno precedente, specialmente nel trasporto delle merci.

Nel traffico viaggiatori, bagagli e colli espressi lo sviluppo è stato alquanto limitato, raggiungendo un aumento di circa il 4 %.

Nel servizio viaggiatori, facendo astrazione dal rilevante numero di treni straordinari effettuati per manifestazioni durante il corso dell'anno (in cifra tonda 2.100 treni, di cui 666 nel solo mese di agosto), la quantità media mensile dei biglietti di viaggio venduti è salita da 955.900 a 1.000.000.

Nel servizio dei bagagli sono state effettuate mensilmente 6.100 spedizioni per un

peso complessivo di 225 tonnellate contro la media mensile di 5.900 spedizioni per 215 tonn. avutesi nell'anno precedente.

Il traffico dei colli espressi ha raggiunto la media mensile di 24.000 spedizioni per 395 tonnellate contro 23.500 spedizioni per 380 tonn. al mese nel 1933.

Ma è stato nel traffico delle merci che si è avuto un notevole aumento, raggiungendosi un trasporto complessivo di 19.360.000 tonn. e cioè un aumento rispetto al 1933 di 1.710.000 tonnellate, pari al 9,7 %.

L'intero traffico merci, pari a 1/15 di quello della rete germanica, è consistito in 4.700.000 tonn. in importazione (con un aumento di 710.000, pari al 17 %, rispetto al 1933), 8.120.000 tonn. in esportazione (aumento di 730.000 tonn. pari al 9%) e 6.540.000 tonn. in servizio interno (aumento di 270.000 tonn. pari a circa il 4 %).

L'aumento è stato dato in prevalenza dal trasporto dei seguenti generi di merci:

in esportazione	{	carbone	tonn. 460.000
		ghisa	» 300.000
		pietre	» 55.000
		cemento	» 10.000
in importazione	{	minerali	tonn. 640.000
		legname	» 60.000
		terre refrattarie	» 20.000

ed è stato determinato dallo sviluppo dei trasporti a treni completi fra le miniere e le officine all'interno del territorio, dalle miniere di minerali in Lorena alle officine sarresi e dalle miniere della Sarre alla Francia.

Particolare degno di rilievo, il fatto che le tonnellate-chilometro di ghisa trasportate a treni completi hanno subito una forte riduzione in confronto al 1933, scendendo da 3.850.572 a 748.480 tonn-km. per la ragione che detto prodotto, prima destinato in gran parte a Strasburgo-Porto sul Reno pel trasbordo colà su via d'acqua, è stato di poi deviato su Ludwigshafen sul Reno in seguito a fortissime riduzioni di tariffe accordate dalle Ferrovie germaniche.

I treni completi di carbone per la Francia hanno invece raggiunto l'entità di tonnellate-Km. 34.059.770, delle quali 31.895.961 trasportate con carri privati a tramoggia.

Le Ferrovie del Territorio della Sarre hanno rappresentato in Europa una delle unità a traffico più intenso.

Dagli ultimi dati che si hanno a disposizione sulla statistica internazionale delle ferrovie, quelli cioè dell'anno 1933, risulta infatti che le Ferrovie sarresi occupavano allora, a questo riguardo, il quinto posto con 1.093.978 tonn-km. trasportate per chilometro di linea in esercizio e non è escluso che nell'anno 1934 esse abbiano guadagnato ancora qualche posto, dato il notevole aumento di traffico verificatosi sulla loro rete quando le altre ferrovie hanno ancora accusato nuove contrazioni per il perdurare della crisi economica e della concorrenza degli automezzi, malanni questi di cui le Ferrovie del Territorio della Sarre non hanno certamente risentito nella loro speciale situazione.

Nulla però può dirsi dei risultati finanziari dell'esercizio, mancando ogni elemento in proposito anche nella Statistica internazionale edita dall'Unione Internazionale delle Ferrovie; ma non v'ha dubbio che l'esercizio si sia sempre chiuso con un avanzo netto, data la favorevole situazione di cui le Ferrovie della Sarre hanno goduto nei quindici

anni della loro speciale esistenza autonoma, durante i quali i traffici della regione hanno assunto una importanza ed uno sviluppo eccezionali per la simultanea inserzione dell'attività industriale e commerciale della regione nel quadro economico di due grandi paesi, Francia e Germania, e per lo speciale regime doganale di cui ha goduto il Territorio della Sarre di fronte a questi due paesi che sono stati i suoi principali clienti e fornitori.

In forza delle clausole contenute nel surriportato § 31 dell'Allegato alla Sezione IV della Parte III del Trattato di Versailles, il Territorio della Sarre era infatti sottoposto al regime doganale francese e formava quindi parte del territorio francese agli effetti doganali, ma sotto una forma tutta speciale, giacchè erano stabilite particolari facilitazioni per i traffici interessanti la Germania ed erano soggette al pagamento di diritti doganali soltanto le merci in importazione dal lato germanico, destinate al Territorio per il consumo locale.

Ed è perciò che, come chiaramente rilevasi dalla unita carta ferroviaria del Territorio, esistevano posti di dogana soltanto lungo la frontiera sarrese-germanica e precisamente, su ciascuna linea ferroviaria, una stazione doganale su territorio sarrese ed altra su territorio germanico, come pure distinte erano le stazioni di transito fra le due Amministrazioni ferroviarie della Sarre e del Reich germanico.

Negli otto punti di contatto fra la rete sarrese e le linee francesi della Lorena, si avevano invece sei stazioni comuni e soltanto due transiti con stazioni distinte, senza però alcuna stazione doganale, se si eccettuano quelle di Merzig e di Saarbrücken, le quali però nulla avevano a che vedere nel traffico libero con la Francia, servendo la prima per i traffici della linea secondaria che da Merzig passava per Bachem su territorio germanico e la seconda quale posto per le operazioni doganali in Saarbrücken, anzichè alla frontiera sarrese-germanica, sulle merci da e per la Germania.

IMPORTANZA INDUSTRIALE ED ECONOMICA DEL TERRITORIO DELLA SARRE.

Base della poderosa industria sarrese è il vastissimo bacino carbonifero che si estende nella direzione da nord-est a sud-ovest, dai pressi di Ottweiler fin oltre Saarbrücken, lungo la larga zona solcata dalle valli del Sulzbach e del Fischbach affluenti alla Sarre, ed è in questa zona che risulta infatti la maggior densità di linee ferroviarie a doppio binario e di stazioni, a servizio delle numerosissime miniere di carbone che si seguono ininterrotte fra fitti boschi e villaggi di minatori, fra cui primeggiano le due cittadine di Sulzbach e Dudweiler.



FIG. 1. — La « Montagna ardente » presso Dudweiler.

Fra queste, su una collina presso Dudweiler, trovasi uno stretto e profondo crepaccio dalle cui pareti a perpendicolo si sprigionano vapori infocati, provenienti da un sottostante filone di carbon fossile che continua a bruciare da oltre 200 anni; fenomeno questo che ha meritato alla collina il nome di « montagna ardente », attribuitole da Goethe in occasione del suo passaggio colà nell'anno 1770 (1).

Altri ricchi giacimenti di carbone con numerose miniere in esercizio si estendono, dall'anzidetto massiccio, ad occidente della valle del Fischbach oltre quella del Köllerbach, fino a raggiungere la valle della Sarre verso Dillingen.

La consistenza produttiva di tutto il bacino carbonifero sarrese è valutata, per una profondità di 1.500 metri, in circa 12 miliardi di tonnellate, ma altri la fanno persino oscillare fra 33 e 53 miliardi; e la quantità di carbone estratto dalle miniere in esercizio si aggira intorno ai 14 milioni di tonnellate all'anno.

Particolare menzione merita il fatto del lento ma graduale abbassamento di suolo, causato dal cedimento di terreno in seguito allo sfruttamento dei sottostanti strati di carbon fossile e che a lungo andare rende necessario il rialzo di taluni impianti ferroviari.

In questi ultimi anni tali abbassamenti di suolo sono stati alquanto sensibili lungo la linea Saarbrücken-Wemmetsweiler nella valle del Fischbach, particolarmente nel tratto comprendente la stazione di Quierschied, ed in seguito nella stazione di Neunkirchen, tali da renderne necessario un radicale rialzo.

I lavori per il rialzo della stazione di Quierschied e dei due attigui tratti di linea, iniziati nel 1931, sono stati ultimati nel 1934: la stazione ha dovuto essere rialzata di metri 3,85, ciò che ha rappresentato una quasi sua nuova costruzione, dando perciò occasione ad una sua completa trasformazione secondo i moderni principi. Quelli per il rialzo di una parte della stazione di Neunkirchen sono stati iniziati lo scorso anno: si tratta di rialzare una superficie di circa 10 ettari comprendenti 51 binari, ad un'altezza media di m. 2 ed in taluni punti fino a 4 m., ed assieme a ciò, una linea in sottopassaggio per la lunghezza di circa 130 m. all'altezza di m. 3,70.

Anche le gallerie esistenti nella zona mineraria hanno avuto bisogno negli ultimi anni di nuovi lavori di assestamento, mediante consolidamento delle opere murarie e del corpo del tunnel con iniezioni di calcestruzzo.

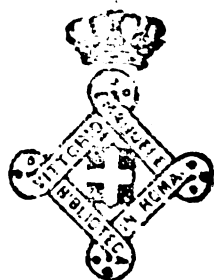
Oltre al carbon fossile, il Territorio della Sarre ha molte altre ricchezze naturali, quali: quarzo, feldspato, fillite, porfido, melafiro, pietre sanguigne ed arenarie, dolomite, caolino, gesso e minerali di rame e di ferro.

La presenza di sì ricchi giacimenti di carbone e degli altri anzidetti prodotti naturali nella regione e la favorevole circostanza in cui questa si è trovata, di potersi agevolmente provvedere di minerali di ferro dalle ricchissime miniere dell'attigua Lorena ad un prezzo economicamente vantaggioso, hanno portato da tempo alla creazione, nella regione stessa, di numerose e svariate industrie, fra le quali primeggia quella siderurgica, sviluppatasi principalmente lungo la Sarre canalizzata e divenuta perciò una delle più importanti arterie di traffico nel territorio.

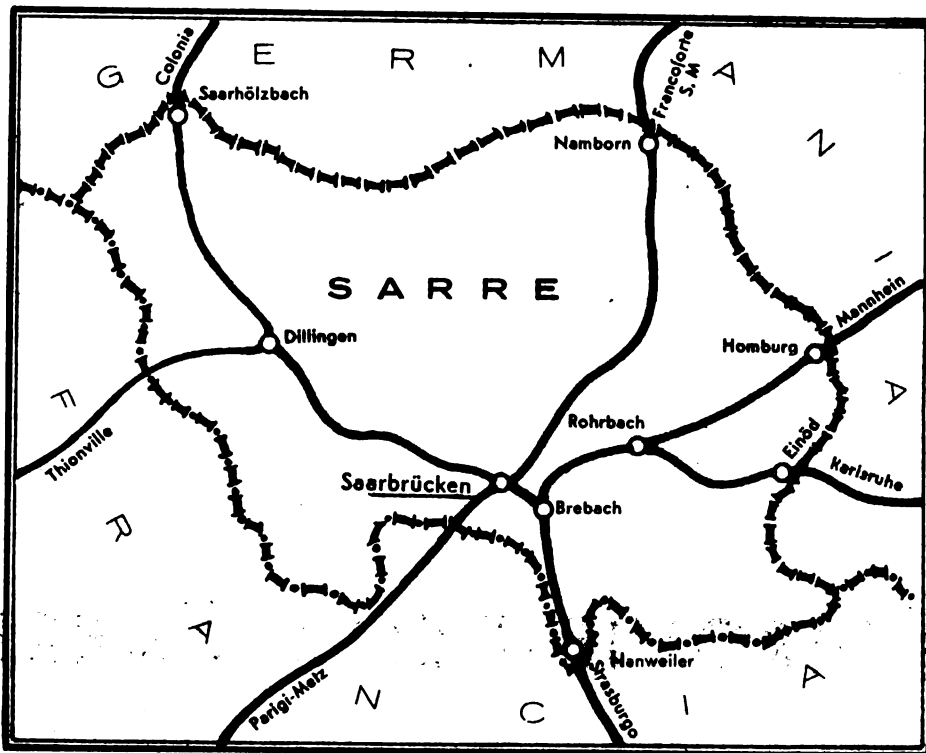
L'affluenza della mano d'opera e del personale tecnico ed amministrativo necessari all'esercizio delle miniere e delle varie industrie della regione della Sarre, ha riunito

(1) GOETHE. *Dichtung und Wahrheit*. (Poesia e verità).

FERROVIE DELLA SARRE



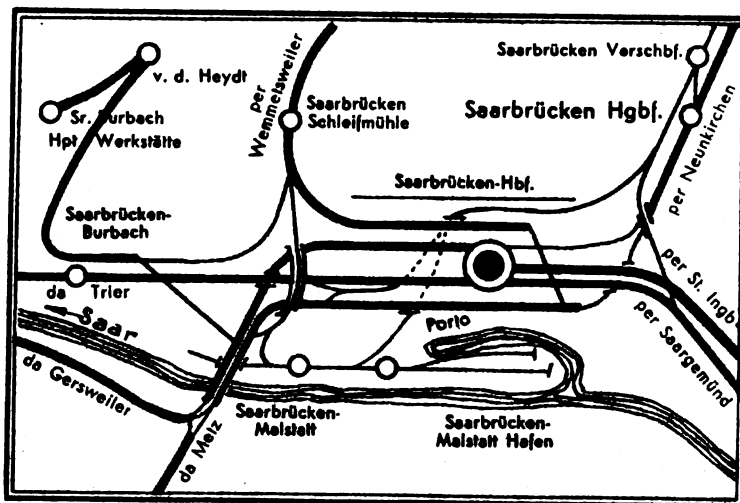
LINEE PER GRANDI COMUNICAZIONI

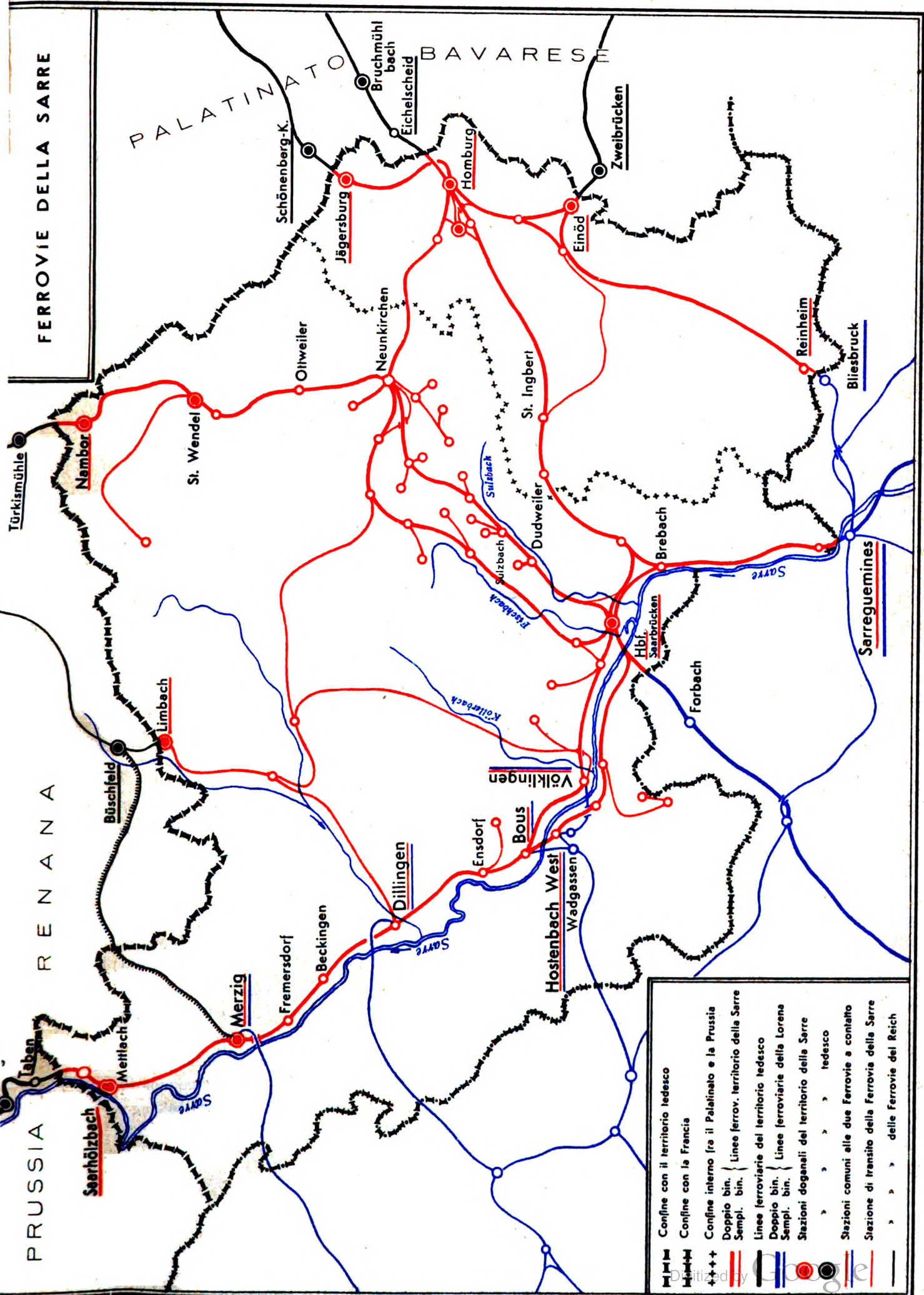


Ferrovie del Territorio della Sarre

- » **germaniche del Reich**
- » **lorenesi**

STAZIONI DI SAARBRÜCKEN





PRUSSIA

RENNANA

FERROVIE DELLA SARRE

PALATINATO BAVARESE

Saarlouisbach

Meitlach

Merzig

Freimersdorf

Beckingen

Dillingen

Ensdorf

Bous

Hostenbach West

Wadgassen

Völklingen

Kollerbach

Freibach

Sulzbach

Sulzbach

Dudweiler

St. Ingbert

Homburg

Eichelscheid

Bruchmühlbach

Schönenberg-K.

Jägersburg

Neunkirchen

Oltweiler

St. Wendel

Nambr

Türkismühle

Limbach

Büschfeld

Forbach

Hbl. Saarbrücken

Brebach

Einöd

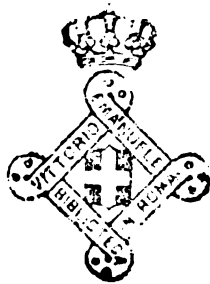
Zweibrücken

Reinheim

Bliesbruck

Sarrequemines

- Confine con il territorio tedesco
- Confine con la Francia
- Confine interno fra il Palatinato e la Prussia
- Doppio bin. { Linee ferrov. territorio della Sarre
- Sempl. bin. {
- Linee ferroviarie del territorio tedesco
- Doppio bin. { Linee ferroviarie della Lorena
- Sempl. bin. {
- Stazioni doganali del territorio della Sarre
- Stazioni comuni alle due Ferrovie a contatto
- Stazione di transito della Ferrovia della Sarre
- Stazioni delle Ferrovie del Reich



in questa, su una superficie di appena 1923 km², una popolazione di circa 800.000 abitanti, raggiungendovisi la densità di 416 abitanti per chilometro quadrato, ciò che ha fatto della regione la parte più popolata dell'Europa.

Ad avere una idea dell'importanza di tale densità, basti pensare che questa è tripla della densità media della nostra popolazione (134 abitanti per km²) e supera del 50 % la massima densità che si ha in Italia nella Liguria (1.435.038 abitanti su 5.433 km², ossia la media di 264 abitanti per chilometro quadrato).

Fra i maggiori centri industriali del Territorio primeggia *Saarbrücken* — la città dei ponti sulla Sarre — che, per la sua posizione nel punto d'intersezione di importanti vie di comunicazione oltre che sulla Sarre canalizzata, ha visto sorgere attorno a sè, nel



FIG. 2. — Le Ferriere del rione « Burbach » in Saarbrücken.

corso degli anni, numerose industrie a cominciare da quella siderurgica per andare poi alle varie altre, fra le quali vanno specialmente annoverate: fabbriche di prodotti chimici, polvere pirica ed esplosivi da miniera, sapone, profumi, carta; lavorazione di legnami e conceria di corame e di pelli; costruzione di battelli e chiatte per la navigazione fluviale, di carri ferroviari e di altri materiali.

Il suo sviluppo economico rimonta al XVIII secolo con la creazione delle attigue cittadine di St. Johann e Malstatt-Burbach attorno alle officine ed agli stabilimenti sviluppatisi sulla sponda destra della Sarre; ma la attuale Saarbrücken con 132.000 abitanti e dall'aspetto industriale poliedrico, estendentesi per circa otto chilometri lungo il fiume, è stata creata nel 1909, unendo alla vecchia città le anzidette due località, l'ultima delle quali ne rappresenta il rione eminentemente industriale, con la ricca selve di comignoli fumanti delle sue molte e poderose ferriere.

L'attrezzatura industriale ed economica di Saarbrücken è completata da otto stazioni ferroviarie (vedi tavola), le cui linee di congiunzione intersecano e circondano

completamente la città, dal suo porto con propri impianti ferroviari, su un ramo derivato dalla Sarre canalizzata, per il servizio cumulativo per via d'acqua, e da un aeroporto di cui la città è stata munita in questo ultimo periodo, per servire da punto di allacciamento nelle comunicazioni aeree internazionali.

Il concentramento nel nodo ferroviario di Saarbrücken degli ingentissimi e svariati traffici interessanti le molteplici industrie della città, nonché il porto industriale sulla Sarre e gli scambi commerciali della regione, hanno reso necessario, per l'agile e sollecito disbrigo dell'intenso servizio ferroviario, una speciale disciplina tecnica nell'effettuazione dei trasporti, mediante l'assegnazione, a ciascuna delle sue otto stazioni, dei traffici meglio rispondenti alla sua ubicazione rispetto alle industrie ed agli stabilimenti circostanti, quale risulta dal seguente quadro di abilitazione delle stazioni stesse ai vari servizi:

Stazioni e Scali di Saarbrücken	Servizi cui sono abilitati
<i>Hauptbahnhof</i> (Centrale) . . .	Viaggiatori e bagagli - Servizio merci limitatamente alle spedizioni a dettaglio a G. V.
<i>Schleifmühle</i>	Genericamente ammessa a tutti i servizi viaggiatori, bagagli e merci, quest'ultimo limitato alle spedizioni con presa e consegna a domicilio.
<i>Malstatt</i>	Servizio merci a P. V. e G. V., quest'ultimo limitatamente alle spedizioni a carro completo.
<i>Malstatt Hafen</i> (Porto)	Servizio merci limitatamente alle spedizioni da e per l'Amministrazione delle Miniere.
<i>Burbach</i>	Servizio merci limitatamente alle spedizioni a carro completo da e per le officine di Burbach.
<i>Hauptwerkstätte</i> (Officine principali)	Servizio limitato ai trasporti da e per le Officine ferroviarie allacciate allo Scalo.
<i>Hauptgüterbahnhof</i> (Scalo centrale merci)	Servizio merci a P. V. e G. V., quest'ultimo limitatamente alle spedizioni a carro completo, e bestiame vivo.
<i>Verschiebbahnhof</i> (Smistamento)	Servizio merci limitatamente alle spedizioni a carro completo da e per gli stabilimenti industriali raccordati al Parco di smistamento (attualmente in numero di sedici).

Quale importanza rappresenta poi per la regione il porto di Saarbrücken e la canalizzazione della Sarre, risulta dal fatto che il traffico merci svolto su questa ha raggiunto circa 530.000 tonnellate a valle di Saarbrücken e 660.000 a monte, delle quali rispettivamente circa 202.000 e 623.000 in partenza ed in arrivo al porto di Saarbrücken. Il minor traffico a valle di Saarbrücken trova ragione nel fatto che la Sarre è canalizzata nel senso della corrente fino a Ens Dorf, mentre la canalizzazione a monte è in congiunzione con Strasburgo e con la rete di canali francesi.

Ancor prima della guerra mondiale si tendeva alla realizzazione di un progetto per la trasformazione della Mosella e della Sarre, suo affluente, in una unica grande via navigabile, estendendo la canalizzazione di quest'ultima oltre Ens Dorf, ed una forte propaganda era stata fatta altresì per la costruzione di un canale di congiunzione della Sarre all'alto Reno, fra Saarbrücken e Ludwigshafen attraverso il Palatinato, senza però che i due scopi fossero stati raggiunti.

Fra gli altri maggiori centri industriali della regione vanno annoverati i seguenti.

Brebach, alle porte di Saarbrücken a monte della Sarre, con imponenti ferriere.

Neunkirchen, con gli alti forni fiammeggianti delle sue numerose ferriere ed acciaierie che ansano e rintronano di martellamenti accanto alle sue quattro miniere di carbone, centro minerario ed industriale della Sarre nord-orientale, dal quale si dipartono a raggiera sei linee ferroviarie, sussidiate da linee tramviarie e da servizi di autocorriere per il trasporto di minatori ed operai.

Homburg, sede di importanti stabilimenti per la lavorazione del ferro e di industrie di vetrerie e di ceramiche, con una potente centrale elettrica.

Ottweiler, nota per le sue fabbriche di ceramiche speciali.

St. Ingbert con ferriera e stabilimenti per la fabbricazione di vetrerie.

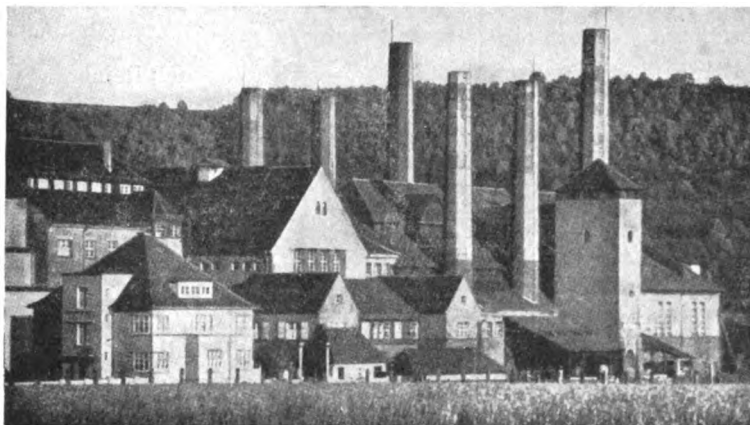


FIG. 3. — La Centrale elettrica di Homburg.

Lungo la Sarre, a valle di Saarbrücken, seguono altri centri ancora.

Völklingen con gli alti forni delle sue ferriere ed acciaierie.

Wadgassen con fabbriche di cristalli.

Bous, di fronte a Wadgassen sull'altra sponda della Sarre, con importante fabbrica di tubi per condotte forzate e, via via, una officina dopo l'altra fino a *Dillingen* con le sue acciaierie, rinomate per le piastre corazzate che vi furono fabbricate prima e durante la guerra mondiale, ed oltre ancora, sempre lungo la Sarre, *Merzig* con grandi fabbriche di terracotte e *Mettlach* con fabbriche di ceramiche.

La produzione siderurgica sarrese si aggira intorno ai 2 milioni di tonnellate di ghisa e ad altrettante di acciaio, ciò che rappresenta più del 6 % di quanto è prodotto dell'una e dell'altra dall'intera Europa, oltre ai sottoprodotti: polvere di scoria, catrame, benzolo, acido solforico, solfato d'ammonio, ecc.

Le industrie del Territorio danno lavoro a circa 80.000 minatori nelle miniere di carbone, 36.000 operai nelle officine siderurgiche, 11.000 negli stabilimenti per la lavorazione del ferro e dell'acciaio prodotti dall'industria siderurgica pesante e 8.000 nell'industria vetraria e delle ceramiche: in complesso, circa 135.000 operai, rappresentanti il sesto dell'intera popolazione del territorio, senza contare l'altra mano d'opera impiegata nelle industrie minori.

Nel suo insieme, il Territorio della Sarre è dunque una regione di grande produzione e di grandi relazioni di scambio. Alla forte esportazione del suo carbone sta di contro la non meno forte importazione di minerali di ferro dall'attigua Lorena, mentre poi vi ha l'esportazione dei prodotti delle sue industrie siderurgiche e delle sue fabbriche contro l'importazione di manufatti ed in particolar modo di prodotti dell'agricoltura, dato il suolo boschivo e poco fertile della regione.

Economicamente considerata, la riannessione del Territorio della Sarre alla Germania, decisa dal Consiglio della Società delle Nazioni in seguito alle risultanze del plebiscito, non sarà però per le miniere e le industrie sarresi un ritorno alla situazione d'anteguerra, perchè la Lorena, allora appartenente anch'essa alla Germania, è tornata invece a far parte della Francia.

La linea doganale fra Francia e Germania, posta per questi quindici anni al confine germanico-sarrese, è stata arretrata dal 17 gennaio 1935 alla nuova definitiva frontiera franco-germanica ed il territorio della Sarre torna quindi ad essere un piccolo frammento del grande organismo germanico, così come le sue ferrovie tornano a rappresentare una minima parte delle Ferrovie del Reich.

Le miniere di carbone della Sarre e quelle di ferro della vicina Lorena, che nell'anteguerra formavano le une il complemento delle altre entro le frontiere politiche e doganali di un medesimo Stato e che doganalmente sono restate tali anche durante questi ultimi quindici anni, sono ora scisse le une dalle altre e sorgono quindi spontanee le domande:

la produzione di carbone della Sarre, eccedente ai bisogni delle industrie sarresi, potrà essere assorbita dalla Germania quando il carbone non è una delle materie prime di cui la Germania difetta?

con quale ferro lavoreranno gli alti forni e l'industria siderurgica pesante sviluppatisi a lato delle miniere di carbone sarresi, se dovessero mancare od essere ostacolate le forniture dalla vicina Lorena?

Già si parla di accordi, negoziati ma non ancora conclusi, fra gli industriali della Sarre e della Lorena per continuare lo scambio di prodotti fra le due contigue regioni: ma tutto dipenderà principalmente dalle condizioni e dai rapporti politici che verranno a stabilirsi nelle relazioni fra Francia e Germania e che non potranno non avere diretta influenza sui rapporti commerciali ed economici fra le due rispettive regioni.

ALCUNI CENNI STORICI SULLA REGIONE DELLA SARRE.

Per la sua posizione geografica al punto di contatto fra popoli di diversa razza e per le ricchezze naturali del suo suolo, la regione della Sarre ha formato oggetto, fin dai tempi più remoti, di contrasti e di lotte fra quanti se ne contesero la conquista e il predominio.

Originariamente abitata da tribù celtiche, essa cadde nell'anno 58 avanti Cristo in potere dei Romani, la cui perspicacia conquistatrice e dominatrice aveva ravvisato fin da allora, in quel punto d'incrocio di importanti vie di comunicazione, una chiave strategica di primo ordine, sia militarmente che dal punto di vista dello sviluppo dei commerci.

Dell'occupazione romana, duratavi per ben cinque secoli, si riscontrano tuttora alcune vestigie. In Saarbrücken: una fontana romana nell'attuale rione di St. Johann; gli avanzi di un castello ai piedi dell'Halberg e, sull'Halberg stesso, il « Mitreum », volgarmente detto tempio pagano, luogo di culto che i legionari romani costruirono, nel periodo anteriore al Cristianesimo, in onore di Mitra, divinità in cui gli antichi persiani adoravano il sole ed il fuoco. Alla chiusa della valle della Sarre, fra Beckingen e Fremersdorf, un corpo di guardia scavato nella roccia.

Ai Romani vi succedettero nel v secolo i franchi-germanici, poscia passò sotto il dominio della Franconia occidentale, finchè fu riunita alla Germania dal Re Enrico I di Sassonia, [nell'anno 925, epoca cui rimonta anche l'origine storica della città di Saarbrücken.

Questa fu quasi interamente distrutta nella guerra dei Trent'anni (1677); occupata nel 1793 dalle truppe rivoluzionarie francesi, fu dai trattati di Campoformio del 1797 e di Luneville del 1802 assegnata per venti anni alla Francia.

Al principio del 1814 Saarbrücken fu ripresa dai prussiani condotti dal maresciallo Blücher, ma, contrariamente al desiderio espresso dalla popolazione, la prima pace di Parigi (30 marzo 1814) la lasciò ancora alla Francia e fu soltanto con la seconda pace di Parigi del 20 novembre 1815 che la città ed il suo territorio furono ridati alla Prussia.

Da questa epoca cominciò il poderoso sviluppo economico della regione con un razionale sfruttamento delle sue miniere di carbon fossile e la creazione dell'industria siderurgica.

Nel 1852 il territorio fu attraversato la prima volta dalla ferrovia, quella congiungente Ludwigshafen alla rete francese dell'Est via Saarbrücken; verso la metà del 1860 fu provveduto a rendere navigabile la Sarre da Saarbrücken a Ensdorf, con apposita canalizzazione congiunta poi alla rete dei canali francese, e nel 1865 alla costruzione del porto fluviale sulla Sarre nel rione di Malstatt, di poi unito a Saarbrücken come dianzi detto, per il servizio di trasbordo del carbone su via d'acqua.

A seguito della guerra mondiale 1914-1918, il territorio della Sarre ha subito pressochè la stessa vicenda svoltasi fra il 1802 ed il 1815, restando ancora una volta avulso dal resto della Germania; ma anche questa vicenda, che ha reso per quindici anni il territorio della Sarre un punto sensibile della vita europea, ha avuto termine con la volontà categorica espressa dalla popolazione sarrese, nel plebiscito del 13 gennaio 1935, per la riannessione alla Germania.

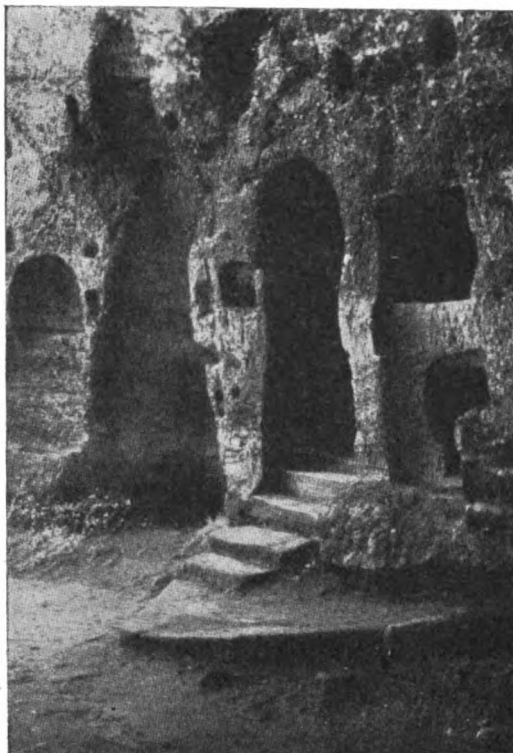


Fig. 4. — Corpo di guardia dei legionari romani alla chiusa della valle della Sarre fra Beckingen e Fremersdorf.

Per la ripresa del traffico ferroviario tra Rumania e Russia.

Il Commissariato russo delle Comunicazioni ha inviato recentemente a Bluder un gruppo di ingegneri con l'incarico di prendere accordi con delegati rumeni allo scopo di ricostruire il ponte sul Dniester, in parte distrutto durante la guerra europea.

Risultato dell'incontro, e delle discussioni che ne sono seguite, è stato che non occorre costruire un nuovo ponte ma che sarà sufficiente, per il ripristino del transito, la ricostruzione della parte distrutta dell'opera esistente.

In un'altra conferenza a Mosca verranno definite tutte le altre condizioni per la ripresa del traffico ferroviario fra i due paesi.

Le automotrici Diesel meccaniche delle Ferrovie Calabro-Lucane

Dott. Ing. R. NISSIM delle Ferrovie Nord Milano

L'attuale rete delle Ferrovie Calabro-Lucane ha uno sviluppo complessivo di chilometri 739,486 ed è costituita da gruppi di linee staccate, esercitate dalla Società delle Strade Ferrate del Mediterraneo. Le linee, sviluppandosi in gran copia nella regione montuosa della Calabria e della Lucania, sono a scartamento ridotto di 950 mm. ed a forti pendenze. La massima pendenza ad aderenza naturale adottata è il 60 ‰, mentre le linee con pendenze superiori sino al 100 ‰ sono munite di rotaia a dentiera tipo Strub. Le curve minime in linea hanno un raggio di 100 m.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche altimetriche delle linee.

LINEE	Lungh. inferiore a 100 Km.	Lungh. super. a 100 Km.	Sviluppo delle pendenze mass. complessive in Km.							
			30 ÷ 35 ‰	35 ÷ 40 ‰	40 ÷ 50 ‰	50 ÷ 60 ‰	60 ‰	Dentiera		
								75 ‰	85 ‰	85 ÷ 100 ‰
Marina di Gioiosa Mam- mola.	14,680		3,492							
Soverato-Chiaravalle Centrale.	23,176		11,160							
Gioia Tauro-Sinopoli .	26,422		9,580							
Atena-Marsiconovo . . .	26,909		0,360	1,724	0,369	1,896	7,795			
Vibo Valentia-Mileto .	28,010		16,385							
Gioia Tauro - Cinque- frondi.	31,871		7,224							
Pedace-Camigliatello Bianchi (Sila).	30,616			7,730		3,299	7,324			
Crotone-Petilia-Polica- stro.	42,919		4,680							
Spezzano Albanese La- gonegro.		104,745	1,117	8,223	10,060	11,766	16,152	2,091		1,441
Cosenza Catanzaro Ma- rina.		109,556	12,661	20,830						1,722
Bari Altamura Matera Montalb. Jonico.		141,382	3,174	8,543	2,040	2,227				
Altamura-Avigliano-Po- tenza-Laurenzana.		150,193	2,098	14,955	3,080	7,913	4,489			
Tot. parziali Km.	233,603	505,886								
		223,603								
Tot. generale Km.		739,479								

Fino al 21 aprile del 1933 l'esercizio è stato fatto completamente a vapore, sia sulle linee a semplice aderenza, come su quelle con tratte a dentiera.

Dalla data suddetta, per effettuare servizi integrativi veloci, è stata messa in servizio una prima serie di automotrici Diesel a trasmissione meccanica a due assi (fig. 1) sulle importanti e lunghe linee Bari - Altamura - Matera - Montalbano Jonico e Altamura - Potenza. Altre automotrici della stessa serie sono entrate in servizio il 24 maggio sulla linea Cosenza-Catanzaro Città.

Una seconda serie di analoghe automotrici è attualmente in avanzata costruzione, con alcune modificazioni intese soprattutto a migliorare l'estetica esterna e le comodità interne (fig. 2).

In una delle automotrici della prima serie è stato sostituito l'asse motore ad aderenza naturale, con un asse motore ad aderenza mista, per l'esercizio delle linee con tratte a dentiera; ed è attualmente in esperimento nel tronco Catanzaro Città-Catanzaro Marina che ha appunto un lungo tratto a dentiera con pendenza del 100 ‰.

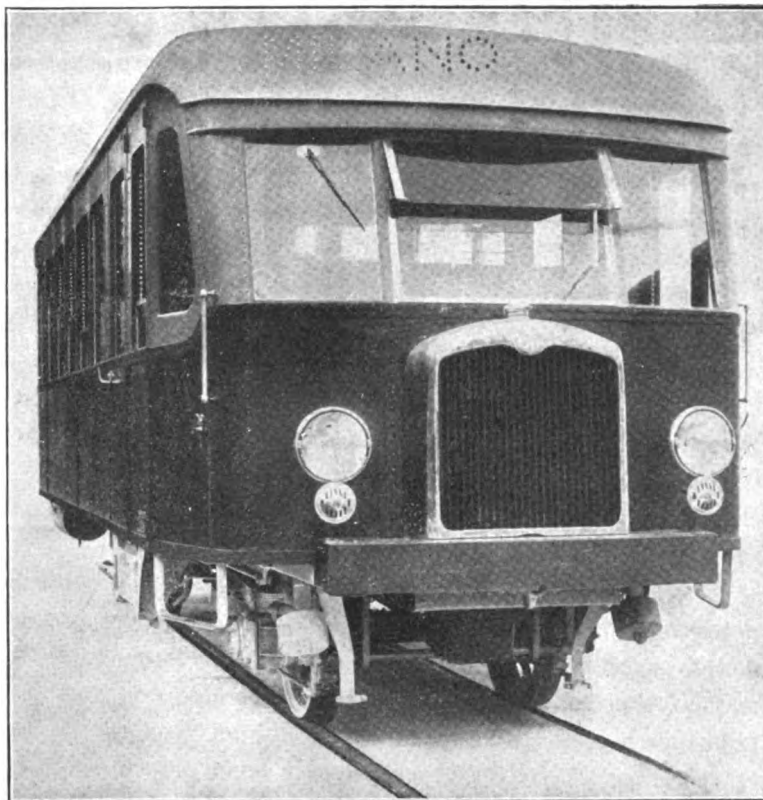


FIG. 1.

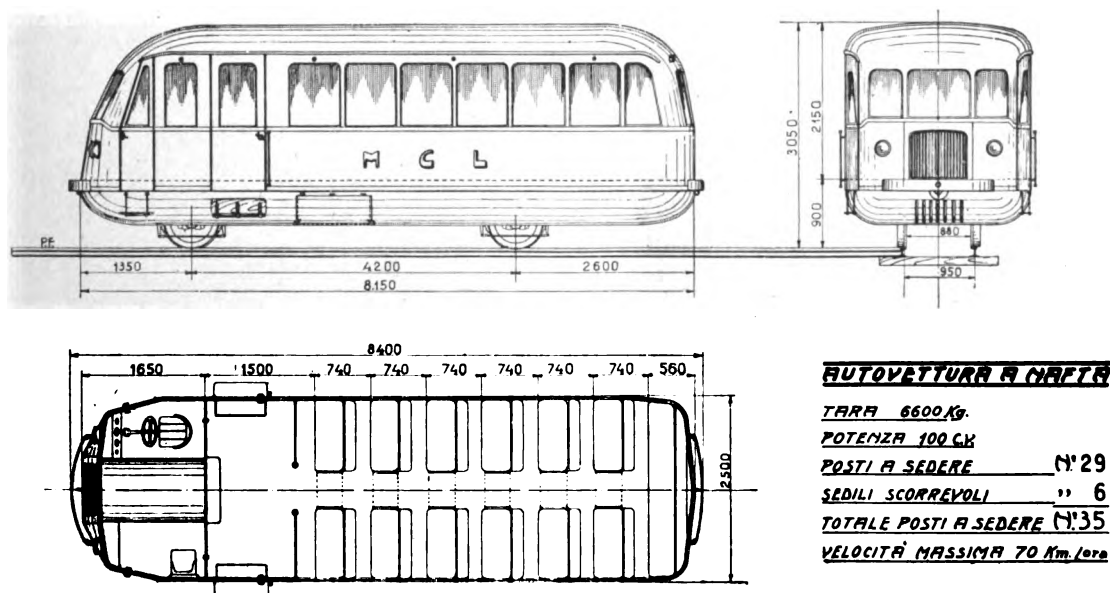


FIG. 2.

È opportuno aggiungere che le automotrici a due assi, di cui si tratta, sono in definitiva destinate all'esercizio delle linee di minore importanza di quelle dove ora prestano servizio, mentre queste — in ossequio pure alle raccomandazioni fatte in proposito dall'On. Consiglio Superiore dei LL. PP. nell'esprimere parere favorevole sul tipo delle automotrici a due assi — verranno dotate di automotrici diesel-elettriche a carrelli di adeguata capacità e potenza, il cui progetto sta per essere sottoposto alla superiore approvazione.

Le dette automotrici a due assi sono state studiate tenendo presente le speciali caratteristiche delle linee, che per raggiungere le desiderate velocità elevate, richiedevano che fosse ridotta la tara per viaggiatore trasportato ed elevato il rapporto della potenza rispetto al peso.

In base a tali considerazioni fu necessario adottare su vasta scala le leghe leggere, limitandone però l'uso alle membrature non soggette a sforzi, mentre le rimanenti parti furono eseguite in acciaio ad elevata resistenza.

Essendo il raggio delle curve minime in linea di m. 100 e quindi piuttosto basso per potere avere una buona inserzione in curva del veicolo anche ad alte velocità, il passo del rodiggio è stato mantenuto entro i m. 4,20. Con tale passo e per non aumentare troppo gli aggetti della cassa, il veicolo doveva necessariamente essere ad un solo senso di marcia per non ridurre troppo la capacità.

D'altra parte la rete è provvista nei punti più importanti di piattaforme girevoli necessarie per le attuali locomotive a rodiggio disimmetrico, cosicchè l'adozione del doppio senso di marcia non era necessaria, visto anche le caratteristiche speciali del traffico. Con la disposizione scelta, i comandi risultano notevolmente semplificati, contribuendo a diminuire la tara ed il costo del veicolo.

Siccome i moti di serpeggiamento sono notevolmente favoriti dalle masse in sbalzo, l'aggetto della parte anteriore che contiene il motore è stato tenuto di m. 1,35 e quello posteriore occupato dal pubblico di m. 2,30.

La grande varietà delle pendenze della rete e la necessità di potere anche circolare su linee dotate di dentiera, portarono a studiare l'automotrice in modo da poterla utilizzare su qualsiasi linea. Mediante una opportuna scelta della potenza del motore e dei rapporti del cambio si giunse a tale risultato.

Per le linee aventi sino al 50 ‰ di pendenza e tratti da 80 ‰ e 100 ‰ a dentiera, i rapporti alle varie velocità scelti sono i seguenti (fig. 3):

1 ^a Velocità		Da 0 a 11 Km/ora
2 ^a »		» 11 » 21 »
3 ^a »		» 21 » 41 »
4 ^a »		» 41 » 70 »

Invece per le linee aventi sino al 60 ‰ di pendenza i rapporti sono (fig. 4):

1 ^a Velocità		Da 0 a 18 Km/ora
2 ^a »		» 11 » 21 »
3 ^a »		» 21 » 41 »
4 ^a »		» 41 » 70 »

AUTOVETTURA DIESEL-MECCANICA A 2 ASSE

PER LINEE DI MONTAGNA

CURVE CARATTERISTICHE

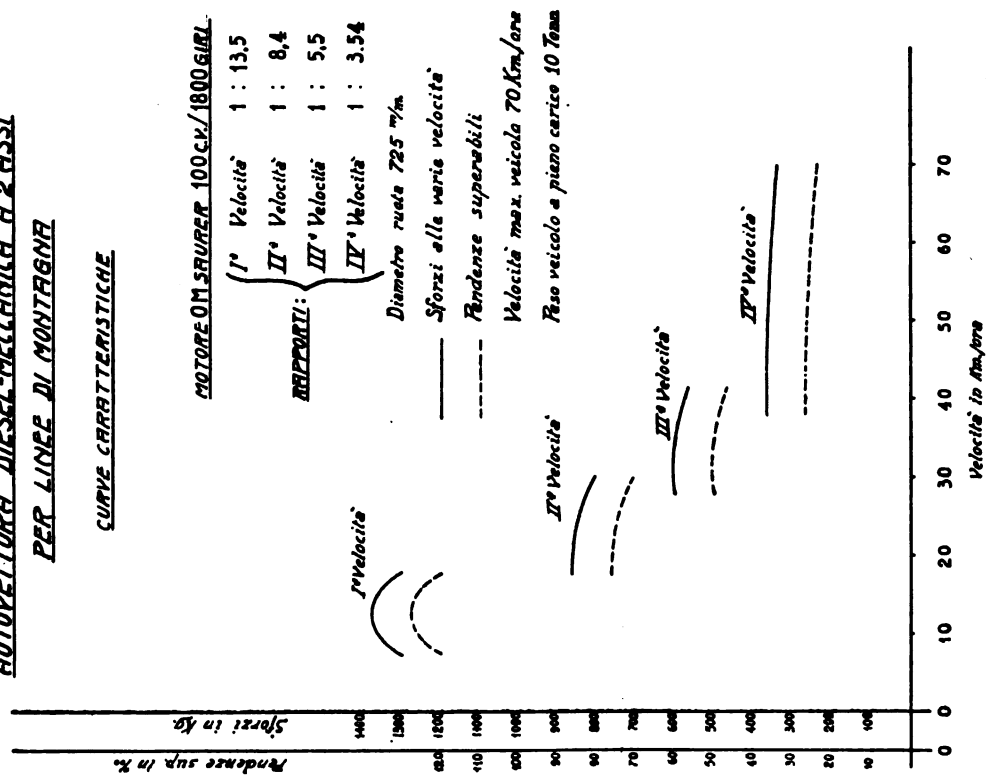


Fig. 3.

AUTOVETTURA DIESEL-MECCANICA A 2 ASSE

CURVE CARATTERISTICHE

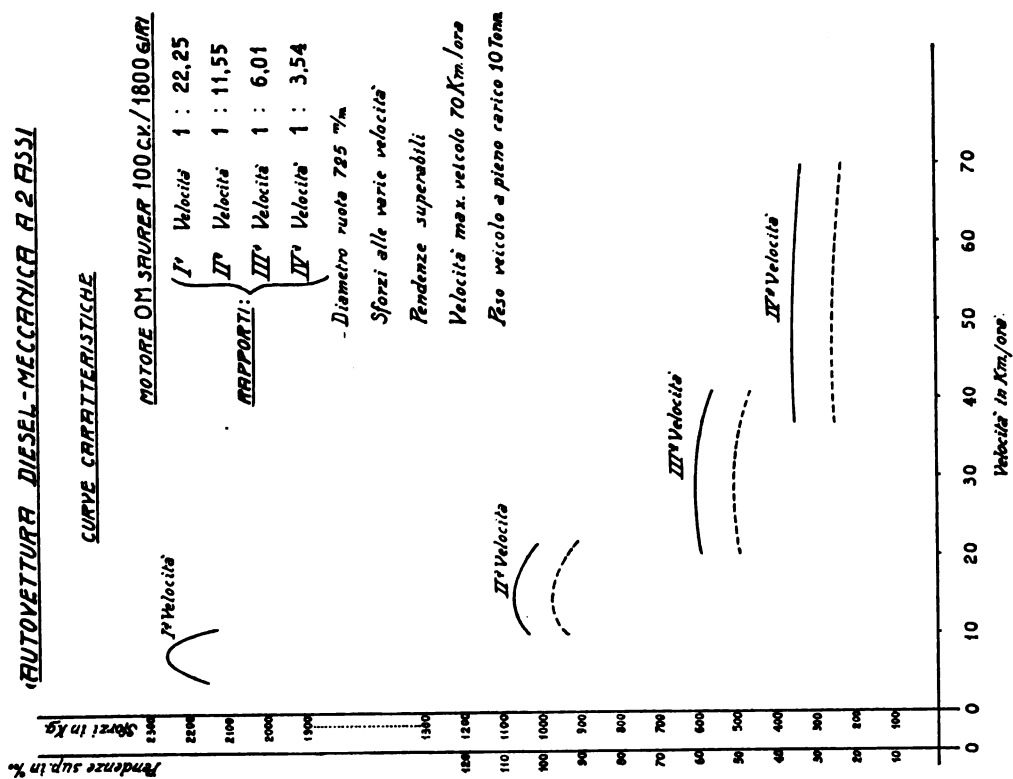


Fig. 4.

Per le linee aventi sino al 60 ‰ di pendenza e dentiera da 80 ‰ a 100 ‰ si utilizza la prima sequenza di rapporti se prevalgono tali pendenze, la seconda sequenza se invece si riscontra frequentemente la pendenza del 60 ‰.

Con questi rapporti si raggiunge sul 50 ‰ a pieno carico la velocità di 41 Km/ora e sui tratti a dentiera del 100 ‰ i 20 Km/ora. Con l'altro cambio sul 60 ‰ si ottiene una velocità di 28 Km/ora, essendo quella di 21 Km/ora del primo tipo troppo bassa in relazione alla potenza del motore. La stessa autovettura, con opportuni rapporti del cambio, può essere quindi utilizzata sia su linee ad aderenza naturale aventi sino al 60 ‰ di pendenza, come mediante il solo cambiamento dell'asse posteriore motore, sostituendolo con un asse speciale munito di trasmissione a dentiera, anche sui tratti ad aderenza artificiale aventi sino al 100 ‰ di pendenza.

La pendenza limite raggiungibile col veicolo pesante 10 Tonn., un rendimento della trasmissione di 0,80 ed una velocità di marcia di 11 Km/ora sarebbe di 170 ‰.

Le caratteristiche principali delle automotrici sono le seguenti:

Scartamento	m. 0,950
Interasse	» 4,200
Lunghezza della cassa tra i repulsori	» 8,150
Larghezza della cassa	» 2,500
Altezza interna	» 2,200
Posti a sedere di classe unica	n. 29
» su strapuntini	» 6
» totali a sedere offerti	» 35
Diametro delle ruote	m. 0,725
Potenza del motore Diesel a 6 cilindri.	
O. M. licenza Saurer	C.V. 100
Numero di giri del motore	1800
Peso dell'autovettura senza scorta	Kg. 6600
Sovraccarico massimo	» 3000
Peso al completo	» 9600
Rapporto tra potenza e Tonn. di	C.V. 15,15 p. Tonn.

Per le automotrici ad aderenza mista, le caratteristiche sono le stesse, salvo che la tara è di 6.900 Kg.

La distribuzione del peso è la seguente:

Telaio ed ossatura della cassa	Kg. 970
Assi anteriore e posteriore	» 920
Trasmissione asse posteriore	» 300
Boccole a rulli	» 180
Accumulatori	» 200
Motore e radiatore	» 1220
Fodrinatura interna, cristalli, sedili, riscaldamento, serbatoio nafta, equipaggiamento freno, rivestimento sughero, impianto illuminazione, albero di trasmissione	» 2810
TOTALE	Kg. 6600

La prima serie di casse è stata costruita dalla Società Italiana Carminati e Toselli, la seconda serie dalle Officine Meccaniche di Milano. Le vetture hanno il telaio (fig. 5) in lamiera di acciaio avente le seguenti caratteristiche:

Carico di rottura	50 ÷ 60 Kg/mm ² .
Allungamento minimo	14 %

I lungheroni sono piegati a U, ed in corrispondenza dei punti più sollecitati, sono rinforzati da ferri pure a U disposti affacciati uno dentro l'altro in modo da formare un cassone.

Le traverse sono pure dello stesso acciaio e chiodate ai lungheroni mediante squadre e fazzoletti. Le mensole di sostegno della cassa sono stampate e collegate ai relativi lungheroni mediante squadre e fazzoletti.

Lo stesso dicasi delle piastre di guardia delle boccole.

La cassa (fig. 6) esternamente è tutta in lega leggera mentre la fodrinatura interna

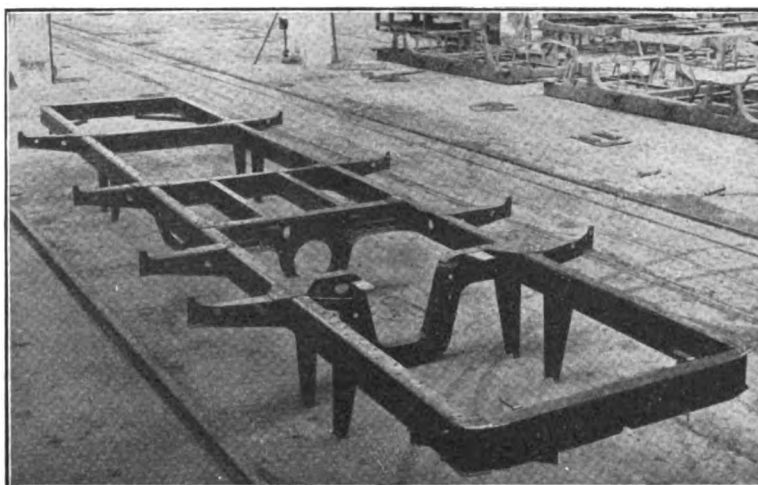


FIG. 5.

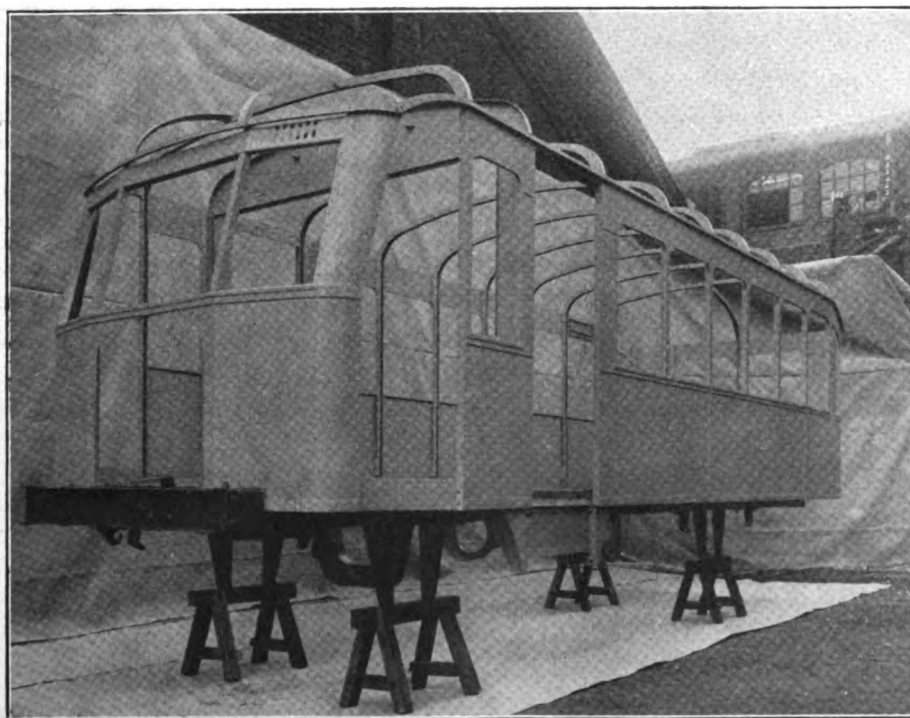


FIG. 6.

è in alluminio crudo. Quale isolante ed antivibrante è stato disposto nell'intercapedine del conglomerato di sughero.

Le leghe leggere impiegate sono l'avional per tutti i profilati e l'anticorodal per le lamiere. Nei punti di giunzione tra acciaio ed elementi in lega leggera è stata interposta una lamina di zinco puro per impedire la formazione di eventuali coppie galvaniche. Tutte le chiodature sono state fatte in anticorodal tipo A.

La lega avional ha le seguenti caratteristiche:

Carico di rottura	38÷40 Kg/mm ² .
Allungamento	16÷20 %
Limite apparente di elasticità	25÷28 Kg/mm ² .

Mentre la lega anticorodal ha le seguenti caratteristiche:

Tipo A per le lamiere sottili:

Carico di rottura	25÷28 Kg/mm ² .
Allungamento	18÷22 %
Limite apparente di elasticità	20÷24 Kg/mm ² .

Tipo B per le lamiere grosse:

Carico di rottura	33÷36 Kg/mm ² .
Allungamento	11÷14 %
Limite apparente di elasticità	27÷30 Kg/mm ² .

Il traversone anteriore è bullonato al telaio, anzichè essere chiodato in modo da poterlo facilmente smontare per sfilare il gruppo motore e cambio. Inoltre esso è protetto da uno spessore di legno elastico che serve da paraurti. Il motore è montato su un telaio ausiliare per tramite di una sospensione eseguita in tre punti con silent-bloc. Il telaio ausiliare è a sua volta assicurato al telaio del veicolo mediante tre silent-bloc, ottenendo così una sospensione elastica del motore e nel contempo smorzatrice di vibrazioni.

Infatti praticamente, salvo a bassissimi giri del motore corrispondenti ad un periodo di velocità critica, non si percepiscono vibrazioni nell'interno della vettura.

Tutta la fodrinatura interna è stata eseguita in alluminio crudo di 10 mm. di spessore. Le porte di accesso per il pubblico sono due poste verso la testata della vettura. Il primo gradino di accesso alla vettura è stato previsto ribaltabile, onde utilizzare al massimo la larghezza della sagoma limite del materiale mobile. Esso è inoltre collegato alla porta mediante un opportuno sistema di leve in guisa che quando la porta si apre il gradino automaticamente si ribalti o viceversa.

Altre due porte permettono l'accesso alla cabina di guida. Lo scompartimento viaggiatori è diviso da tale cabina da una tramezza vetrata e l'accesso avviene da due porticine laterali pure vetrate.

Tutti i riquadri esterni delle finestre sono in lamiera di lega leggera, mentre quelli interni sono in teak. I telarini delle finestre sono in due metà ed eseguiti in lega leggera. La parte inferiore è fissa, mentre la parte superiore è mobile. Per potere mantenere il vetro parzialmente abbassato anche quando piove, sopra la finestra sono stati disposti dei vetri inclinati formanti uno speciale riparo che impedisce all'acqua ed all'aria di penetrare nell'interno, pure mantenendo la vettura abbondantemente ventilata.

Opportune guarnizioni di gomma impediscono l'infiltrazione dell'aria anche alle alte velocità. I cristalli laterali come quelli frontali sono tutti infrangibili.

Le tende di protezione sono scorrevoli del tipo normale ferroviario.

I porta bagagli sono longitudinali con mensole in lega leggera e rete di lana. Inoltre i sedili sono stati studiati in modo da deporre valigie o ceste sotto ad essi.

Il pavimento della vettura è in legno ricoperto di linoleum scanalato.

I sedili hanno l'ossatura in tubo di acciaio ad alta resistenza ed essendo la vettura ad un sol senso di marcia sono disposti fronte marcia.

Nella prima serie di automotrici i sedili sono imbottiti e ricoperti in pelle, e gli schienali sono di legno curvato; nelle seconde, invece, tanto il sedile come gli schienali sono molleggiati e precisamente con gomma piuma Pirelli il primo; crine gommato il secondo. La ricopertura sia del sedile, come dello schienale è in pelle. Per aumentare i posti a sedere, tra due sedili può scorrere un sedile ausiliare, normalmente disposto sotto al cuscino, che si appoggia sui due sedili affiancati.

L'illuminazione è elettrica con plafoniere semi-incassate. I fanali sono del tipo automobile e muniti di antiabbagliante. Con tempo chiaro la visibilità è perfetta sino a 200 m., ciò che è necessario data l'elevata velocità del veicolo.

La tensione di alimentazione è di 12 Volta.

Il sistema di riscaldamento è ad acqua calda con termoconvettori Westinghouse (fig. 7). Essi sono montati in derivazione sul circuito di refrigerazione del motore e racchiusi in cassette metalliche disposti lungo le pareti del veicolo. Il numero di calorie-ora sviluppate è di 4.200, ciò

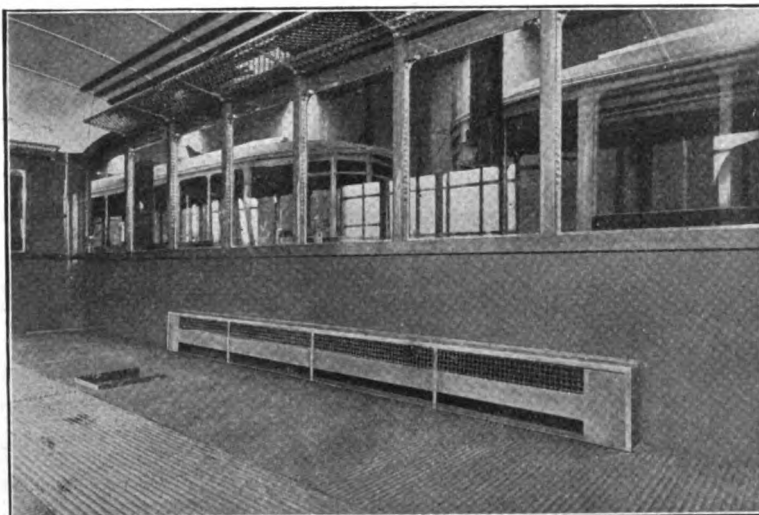


Fig. 7

corrisponde a circa 127 calorie-ora per mc. di vettura con una temperatura media dell'acqua di refrigerazione del motore di 70° C. ed un salto di 15° C. Naturalmente l'acqua può anche assumere valori più elevati, aumentando così l'azione del riscaldamento.

L'impianto di riscaldamento è munito di una opportuna valvola strozzatrice che permette di regolare l'afflusso dell'acqua ai radiatori e quindi la temperatura di essi. Invece, in caso di bassa temperatura esterna, con una opportuna valvola viene escluso il radiatore, in modo che la refrigerazione avvenga soltanto per il tramite dei termoconvettori.

Nella cabina del guidatore sono disposti i normali apparecchi di controllo del motore in uso sugli autocarri. In più vi è un tachimetro registratore tipo Deuta ed il rubinetto del freno ad aria compressa, nonché il comando del fischio e delle sabbie.

Le sabbiere agiscono soltanto sulle ruote posteriori. Esse sono azionate ad aria compressa sia da un apposito rubinetto, come pure da quello del freno quando viene spostato nella posizione di frenatura di urgenza.

I freni sono ad aria compressa sistema Westinghouse ad azione diretta. L'aria è fornita da un compressore bicilindrico a V a 45° C. azionato direttamente dal motore e montato in prolungamento dalla pompa di iniezione. La lubrificazione avviene con l'olio del motore, cosicchè non richiede nessuna cura particolare. L'azione frenante è esercitata per tramite di due ceppi per ruota. I sopporti dei ceppi sono montati sulle molle, anzichè sulla cassa, sottraendola così ai sobbalzi ed agli strappi così comuni anche con casse più pesanti.

Il freno a mano agisce pure su tutte le ruote. Il comando del freno viene fatto mediante il comune volante degli autocarri, cosicchè oltre ad usare un elemento di serie della costruzione automobilistica, si ottiene il vantaggio di potere montare le leve dei comandi normali del motore.

Recentemente ad una delle vetture è stato aggiunto, in via di esperimento, un freno elettromagnetico a pettine, funzionante con l'energia fornita dagli accumulatori da cui la vettura stessa è già dotata, per l'avviamento del motore ed i servizi ausiliari.

Il rodiggio è costituito da normali assi ferroviari eseguiti in acciaio al nickel per ridurne le dimensioni.

Le boccole sono a rulli e precisamente a doppio cuscinio oscillante. Il centro ruota è in acciaio laminato e di spessore ridotto in relazione al carico dell'asse. Il cerchione è pure ridotto in modo da permettere una sola ritornitura. Tale riduzione è conveniente poichè alleggerisce il cerchione senza peraltro gravare sulle spese di manutenzione, poichè l'usura che si riscontra è notevolmente inferiore a quella delle ruote normali. Una ritornitura si renderà necessaria dopo più di 100.000 Km. di percorrenza, cosicchè soltanto dopo 200.000 Km. si deve provvedere al suo ricambio. Se paragoniamo tale risultato con quello ottenuto con una muta di pneumatici di un autobus che richiede di essere ricambiata in media ogni 30.000 a 40.000 Km., possiamo rilevare la notevole economia. E poichè i nuovi mezzi nascono quale reazione alla concorrenza fatta dagli automezzi, riteniamo che il confronto debba essere sempre fatto con questi ultimi.

Il giuoco lasciato tra boccola e parasala è superiore per l'asse anteriore che non per quello posteriore. Ciò si è dimostrato molto conveniente negli ingressi in curva del veicolo e nella marcia ad alta velocità sui rettifili. La molleggiatura del veicolo è costituita da una molla a balestra di 56 mm. di flessibilità per Tonn. con montate in serie sui pendini delle molle di gomma tipo Macinlop. Queste ultime assorbono le vibrazioni ad alta frequenza prodotte dall'urto della ruota contro la rotaia, rendendo assai silenziosa la marcia del veicolo. Inoltre esse proteggono le molle dalle frequenti rotture.

Il motore a ciclo Diesel è a 6 cilindri (fig. 8) ed è stato fornito dalle O. M. di Brescia. La piena potenza di 100 C.V. viene data a 1800 giri. Il suo peso è di 900 Kg. corrispondente a 9 Kg. per C.V. reso all'albero. I dati dei cilindri sono: alesaggio 110 mm. e corsa 150 mm., cilindraggio 8,55 litri. Il motore è del tipo senza compressore a camera di precombustione. A freddo viene avviato mediante candele speciali collegate ad una batteria di 2 Volta e 140 Amp./ora. La regolazione del motore è ottenuta mediante un regolatore centrifugo. La scatola del cambio è monobloc con il motore. Essa

comprende 4 marcie avanti. Dopo la scatola del cambio, solidale con essa, si trova l'invertitore di marcia costituito da 3 coppie di ingranaggi, che si invertono tra di loro a volontà. Così il veicolo dispone pure di 4 marcie indietro, ciò che facilita oltremodo le manovre. Disponendo di un invertitore di marcia separato il cambio è quello normale adottato per gli autocarri, salvo i rapporti che vengono cambiati, come precedentemente accennato.

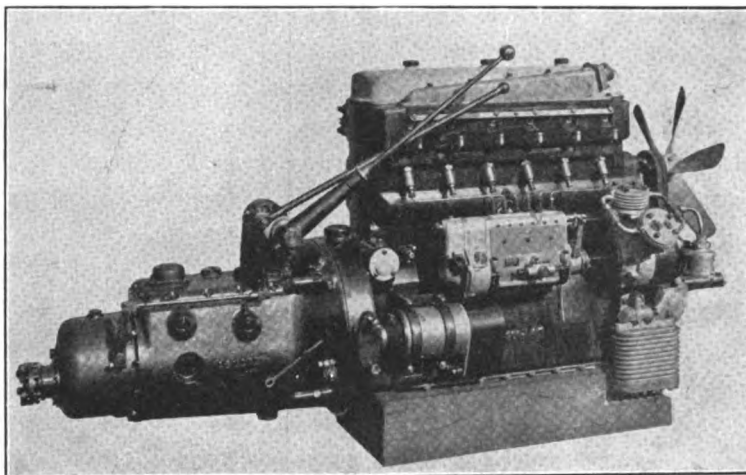


FIG. 8.

Il raffreddamento è a circolazione d'acqua mantenuta da una opportuna pompa. Il radiatore è disposto sul davanti della vettura ed è quello comunemente usato per gli autocarri. Il motore è munito d'innesto a dischi multipli funzionanti a secco. Esso è robusto ad azione progressiva e non sregistrabile. Il serbatoio della nafta ha una capacità sufficiente per permettere al veicolo di fare 500 Km. senza necessità di rifornimento ed è disposto sotto al pavimento con prese di carico da ambedue i lati della cassa.

La nafta adoperata è di tipo leggero di intensità a 10° C' variabile tra 0,850 e 0,870, punto d'infiammabilità superiore a 65° C e grado di viscosità Engler a 20° C di 2°.

Il motore è munito di una dinamo da 400 Watt per la carica delle batterie e di motorino di avviamento. La trasmissione del moto del motore all'asse motore posteriore nelle vetture ad aderenza naturale avviene pel tramite di un albero cavo munito di un giunto a cardano e di due giunti elastici tipo Hardy. Il primo giunto cardanico serve a compensare gli spostamenti del motore montato su doppia serie di silentbloc. Il secondo e terzo giunto elastico compensano i vari spostamenti dell'asse motore.

L'attacco dell'asse motore avviene pel tramite di un ponte a doppia riduzione. Un ingranaggio conico trasmette il moto ad un altro conico sul cui asse è calettato un pignone cilindrico che attacca la ruota cilindrica in due pezzi montata sull'asse motore. La ruota cilindrica motrice è del tipo molleggiato, ciò che dà alla marcia del veicolo, specialmente durante la fase dell'avviamento, maggior dolcezza e silenziosità. Il carter contenente le due coppie di ingranaggi di riduzione e che ruota intorno all'asse motore, viene collegato alla cassa mediante un doppio giuoco di bielle. Grazie a tale disposizione, quando per le ineguaglianze della sede ferroviaria od in dipendenza della flessibilità delle molle di sospensione una ruota di corsa si sposta, tale spostamento, anziché trasmettersi integralmente alla trasmissione, si decompone in due: uno planetario dei due ingranaggi cilindrici, favorito dal giuoco longitudinale esistente tra boccola ed asse e l'altro dall'asse della trasmissione favorito dai giunti elastici.

Il doppio giuoco di bielle di sospensione del gruppo riduttore al telaio della vettura serve a seguire senza reazione gli spostamenti dell'asse motore; spostamenti che

si verificano nel senso verticale per effetto della flessibilità delle molle di sospensione e per le ineguaglianze della sedè: nel senso longitudinale e trasversale per effetto del giuoco normalmente esistente tra boccola e parasale.

La lubrificazione del gruppo riduttore è fatta a bagno d'olio, provvedendo gli ingranaggi stessi a farlo circolare.

Prima di costruire la prima serie di automotrici, ora in esercizio, un'unità automotrice di pura aderenza naturale fu sperimentata il giorno 2 febbraio 1933 sulla linea Bari-Montalbano-Jonico. Sul tratto Bari-Matera di 76 Km. di lunghezza la velocità raggiunta è stata di 75 Km./ora in piano e pendenze del 10 ‰, mentre sul 50 ‰ di pendenza, e cioè sul tratto Matera-Montalbano-Jonico, la velocità raggiunta è stata di 42 Km./ora. Il tratto Bari-Matera venne percorso in un'ora e 25 minuti, mentre i treni a vapore impiegano un tempo doppio.

Il tratto Bari-Ferrandina di 110 Km. di lunghezza venne coperto in 2 ore e 27 minuti, fermando in tutte le stazioni 1/2 minuto. I treni normali impiegano 4 ore e 30 minuti. Alla velocità di 75 Km./ora il veicolo si ferma in uno spazio di circa 150 m.

Le automotrici ora in esercizio effettuano normalmente analoghi percorsi con grande soddisfazione del pubblico. La percorrenza media giornaliera di ciascuna di esse è di circa Km. 350, quella mensile anche di Km. 9800.

Le prove sulla pendenza del 60 ‰ furono eseguite sulla linea Cosenza-Camigliatello Bianchi avente uno sviluppo di 47 Km., un dislivello di 1100 m. con un tratto di 11 Km. col 55-60 ‰ di pendenza continuativa e raggi di curva di 100 m. Con un sovraccarico corrispondente a 40 viaggiatori la motrice ha mantenuto la velocità di 27 Km./ora. In discesa, con il motore innestato in terza, la velocità del veicolo sulla mas-

sima pendenza è di 40 Km./ora. A questa velocità, l'azione frenante del motore è tale che la vettura può essere frenata completamente entro 50 metri.

La trasmissione ad aderenza mista naturale ed artificiale differisce dalla precedente soltanto per ciò che concerne il riduttore (fig. 9). La ruota a dentiera è coassiale all'asse aderente.

La trasmissione è unica

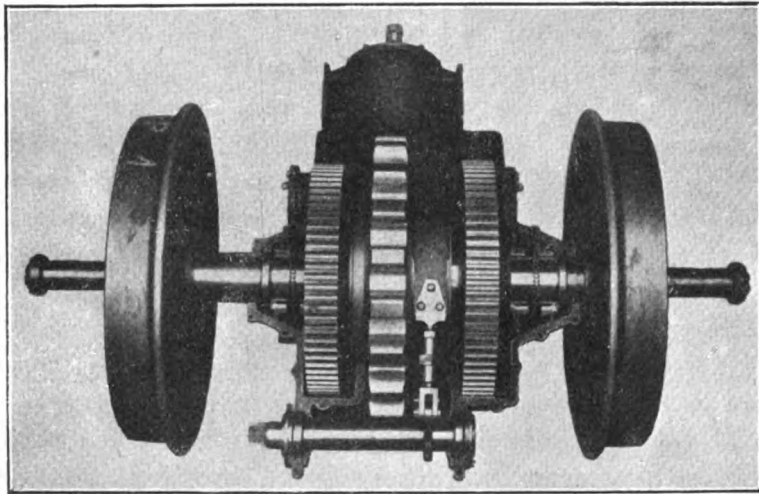


FIG. 9.

e trasmette il moto sia alla ruota ad aderenza, come pure a quella a dentiera. Con tale disposizione il freno a mano e ad aria agisce sia sulla ruota ad aderenza, sia sulla dentiera. La ruota a dentiera, la relativa ruota motrice e la ruota motrice dell'asse ad aderenza sono in due metà, in modo che il montaggio del riduttore completo può essere fatto senza smontare la ruota di corsa. La ruota a denti è a corona molleggiata, ciò che permette un imbocco dolcissimo ed una marcia molto silenziosa coi denti sempre in presa.

La ruota a dentiera è pure munita di un opportuno freno a nastro comandabile a mano che serve quale freno di sicurezza assoluto, poichè agisce esclusivamente sulla

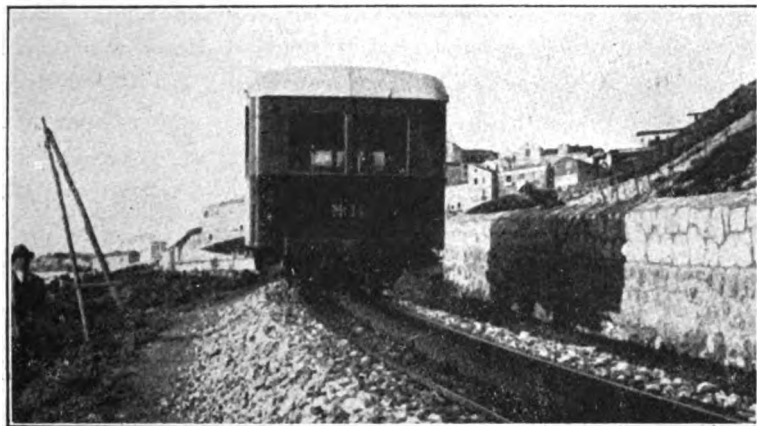


FIG. 10.

ruota dentata. Uno speciale innesto permette di rendere folle la ruota dentata quando la vettura circola sui tratti ad aderenza naturale, aumentandone così il rendimento del riduttore.

La sola differenza tra un veicolo a dentiera ed uno ad aderenza naturale sta nel diverso riduttore, in aumento della tara di 350 Kg., nella applicazione di due

leve supplementari, oltre a quella del cambio e dell'invertitore di marcia, che comandano: una il freno a nastro di sicurezza e l'altra il disinnesto della ruota dentata. Per il rimanente nulla vi è di cambiato, cosicchè la

trasformazione di un veicolo normale in uno ad aderenza artificiale, è semplice e può essere fatta in breve tempo coi mezzi disponibili di un comune deposito. Gli esperimenti furono eseguiti al principio del mese di novembre dello scorso anno sulla tratta Catanzaro Marina-Catanzaro Città. La figura 10 mostra il veicolo su tale tratta avente la pendenza del 100 ‰, mentre la figura 11 mostra il profilo ed il diagramma tachimetrico relativo alla salita ed alla discesa. La tratta Marina di Catanzaro-Città di Catanzaro di 11 Km. con 1,8 Km. a dentiera, pendenza del 100 ‰ e curve di 100 m. di raggio, è stata percorsa in 15 minuti, raggiungendo sulla parte precedente la dentiera con pendenze variabili dal 2 ‰ al 30 ‰, velocità massima di 75 Km./ora corrispondente a circa 1900 giri del motore. Il tratto a dentiera è stato invece percorso ad una velocità compresa tra 10 e 21 Km./ora. Dopo tale tratto segue una piccola livelletta di 561 m. con pendenza del 35 ‰, che venne percorsa alla velo-

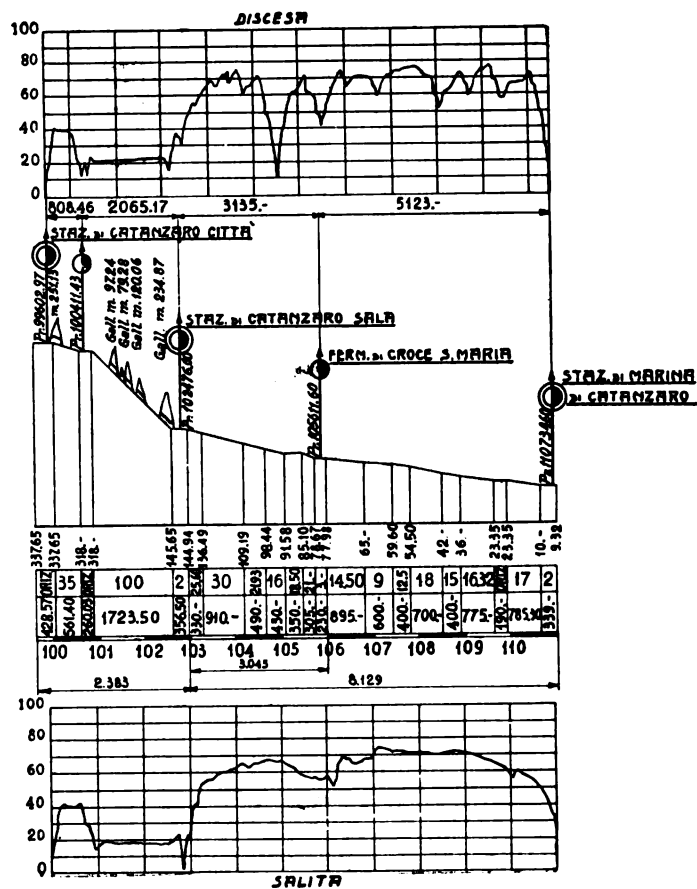


FIG. 11.

cità di 40 Km./ora, giungendo subito in stazione di Catanzaro-Città. Dal diagramma (fig. 11) si nota il forte grado di ripresa della macchina al passaggio dal 100 ‰ al 35 ‰. Ciò è dovuto all'elevato rapporto tenuto tra potenza e tara e dimostra la rapida adattabilità del veicolo al cambiamento di livelletta e la sua idoneità per linee di montagna. Il tratto in discesa è stato percorso a velocità uguali ed il relativo diagramma tachimetrico può essere considerato come il simmetrico di quello di salita. La discesa sulla dentiera è stata fatta con il motore innestato in 2^a velocità senza mai adoperare i freni, essendo sufficiente la compressione del motore. Dal diagramma si rileva la costanza di tale velocità, che risulta essere più regolare di quella raggiunta in salita, quantunque quest'ultima sia già sufficientemente costante. Durante queste prove il veicolo era sovraccaricato di 2800 Kg., corrispondenti sempre a 40 viaggiatori, ciò che costituisce quasi la sua normale capacità tra' posti offerti a sedere e quelli in piedi.

Attualmente il servizio su tali tratte viene fatto con locomotive a vapore a dentiera ed il tragitto, comprese le fermate, viene percorso in discesa in 35 minuti.

I vantaggi che derivano al pubblico dall'adozione pratica di questi nuovi mezzi sono notevoli, tanto più che le basse velocità della trazione a vapore, benchè effettuata con locomotive moderne e di potenza fino ad 800 HP, sono determinate dal carattere di molte delle Ferrovie Calabro-Lucane, tracciate in regioni montuose con numerose gallerie, forti pendenze, frequenti curve e controcurve di piccolo raggio.

I progressi dell'elettrificazione sulle Ferrovie del Reich.

Durante l'anno 1934, la trazione elettrica si è estesa sulla Reichsbahn a 190 Km. di linee; sicchè alla fine dell'anno erano elettrificati Km. 2090.

La più importante linea esercitata elettricamente è quella di Halle - Köthen - Magdeburgo, lunga 87 Km., con la diramazione per il servizio merci da Magdeburgo a Schönebeck.

In Baviera sono da notarsi il tronco di circa 50 Km. Plochingen - Tübingen sull'arteria Monaco - Stoccarda nonchè la linea suburbana Monaco - Dachau. Diversi tronchi sono pure elettrificati intorno a Stoccarda ed a Lipsia.

Nel corso del 1934 si sono sviluppati i lavori preparatori per l'elettrificazione di altre linee come Augsbourg - Nüremberg, Tiffee - Seebrugg e Tribourg - Neustadt.

Nuove ferrovie aperte all'esercizio in Polonia.

Nell'ottobre 1934 sono state aperte all'esercizio in Polonia quattro nuove ferrovie, vale a dire:

1. Varsavia - Radom, di	Km. 102,8
2. Cracovia - Miechow, di	» 51,05
3. Plock-Sierpe, di	» 35,05
4. Porzecze - Druskieniki, di	» 17,5

In totale . . . Km. 206,40

La costruzione delle linee 1 e 2 ha fatto raggiungere un importante risultato per la celerità delle comunicazioni, poichè la distanza tra Varsavia e Cracovia è diminuita di Km. 46 e quella da Varsavia a Radom di Km. 57.

Assi a gomito per locomotive

Dott. Ing. GIOVANNI DUTTO

Riassunto — I numerosi scarti di assi a gomito in un sol pezzo per locomotive verificatisi in questi ultimi anni, in servizio e in sede di collaudo, hanno richiamato l'attenzione dei tecnici sui difetti che li hanno determinati, onde possibilmente eliminarli nelle nuove costruzioni.

Nel presente studio, l'A., sulla base degli elementi in suo possesso, indica le cause principali di tali difetti ed espone un nuovo processo di fabbricazione degli assi in parola che, a suo giudizio, ne può notevolmente migliorare i requisiti tecnici.

La costruzione dell'asse a gomito presenta particolari difficoltà a causa del suo peso rilevante e della complessità della sua forma.

La mole ne rende difficile la costruzione con un blocco di acciaio immune dai difetti insiti in tutti i grandi lingotti. La complessità della forma molto spesso obbliga questi difetti ad affiorare proprio in quelle superfici sulle quali sarebbe più desiderabile evitarli, e rende comunque difficile, nelle operazioni di fucina, il problema di disporre le fibre nel modo più razionale rispetto alle sollecitazioni cui l'organo è sottoposto.

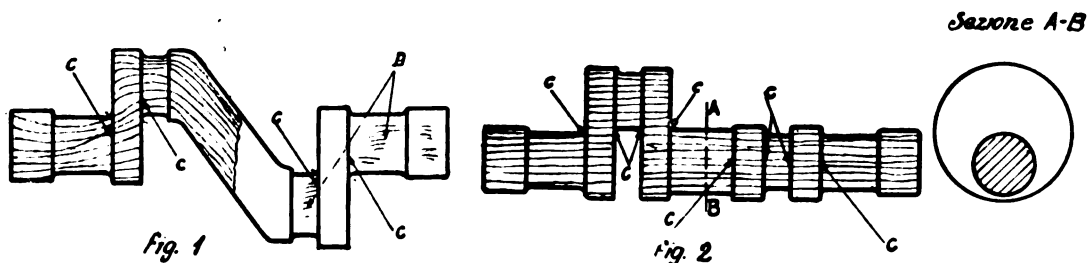
E difatti presso i due soli costruttori nazionali, nonostante le cure da essi poste nell'allestimento di questi pezzi, in parecchi casi tali difetti sono stati causa di rifiuti.

Sarebbe perciò opportuno provvedere, con nuove lavorazioni, ad eliminare — in quanto possibile — il ripetersi di tali inconvenienti. E ciò sia per ragioni tecniche ovvie in un organo che interessa al più alto grado la sicurezza dell'esercizio, sia per ragioni economiche, dato che i numerosi rifiuti si ripercuotono inevitabilmente sul prezzo delle forniture.

Si passa quindi ad esaminare quali sono le cause che presumibilmente danno origine agli inconvenienti verificatisi onde possibilmente eliminarli.

CONFRONTO FRA I VARI TIPI DI ASSI A GOMITO.

Gli assi a gomito si possono dividere in due tipi: con corpo obliquo (fig. 1) detto anche a Z; con corpo orizzontale (fig. 2).



Non esiste, fra le varie Amministrazioni ferroviarie europee, un orientamento deciso verso uno dei due tipi. Alcune e fra queste la nostra, impiegano esclusivamente assi a Z, altre solamente assi con corpo orizzontale, altre infine usano entrambi i tipi.

L'asse a gomito con corpo orizzontale offre il vantaggio, rispetto all'asse a Z, di consentire una maggiore disponibilità di spazio in corrispondenza della sua parte centrale; epperò esso è stato impiegato in molti casi sulle locomotive moderne, sulle quali, per la complessità degli organi, maggiormente è necessaria tale disponibilità.

Però, dove più dove meno, presso tutte le ferrovie estere questi assi hanno dato luogo a seri inconvenienti, perchè si producono su di essi con molta frequenza nei punti C dei cretti che ne determinano l'allontanamento dal servizio.

Tali cretti hanno in parte la loro origine nel fatto che le fibre risultano disposte sul pezzo come è indicato nella fig. 2 non consentendo per ora i mezzi della tecnica di realizzare, come sarebbe desiderabile, la disposizione indicata nella fig. 3.

Gli assi a Z di alcuni gruppi, particolarmente i più pesanti, hanno presentato in sede di collaudo piccoli cretti, disposti generalmente sui fusi esterni — e qualche volta su quelli interni — come è indicato in D della fig. 1 (vedasi pure fig. 16-a), che ne hanno determinato il rifiuto. Questi difetti, come si vedrà in seguito, sono dovuti alla qualità dell'acciaio e non alla forma del pezzo.

Raramente però questo tipo di asse, tanto in Italia quanto all'estero, ha presentato rotture in servizio o cretti che non siano da attribuirsi a qualità di materiale, ad eccezione di alcuni assi molto vecchi in cui vi fu anche il concorso della « fatica ». E ciò perchè in esso può essere raggiunta una disposizione delle fibre che si avvicina maggiormente a quella più razionale indicata nella fig. 1, e per il fatto che, per la sua forma particolare, i punti pericolosi C sono limitati a 4, mentre negli assi a corpo orizzontale sono 8.

Il tipo di asse a Z ha inoltre il vantaggio, a parità di potenza, di essere più leggero di quello a corpo orizzontale.

Il confronto fra i due tipi di assi a gomito dimostra la opportunità di persistere, fin che sarà possibile, nell'impiego del tipo a Z, dati i pregi incontestabili che esso presenta sull'altro tipo.

Entrambi questi tipi di assi possono essere costruiti in più pezzi o in un sol pezzo.

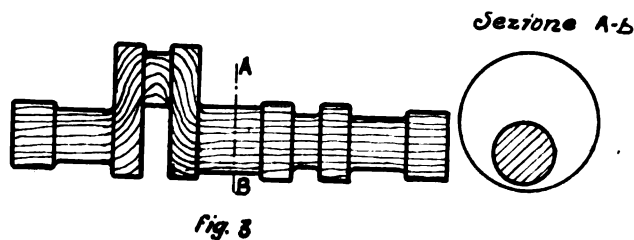
Il tipo in più pezzi è tuttora molto in uso nel Nord America e in Inghilterra.

Negli altri principali Stati d'Europa è adottato esclusivamente il tipo monoblocco. Da noi tale adozione data fin dal 1927.

Il principale appunto che viene mosso a quest'ultimo è che, in conseguenza delle operazioni di fucina, viene a crearsi una zona di debolezza nei punti C (figg. 1-2) che conducono alla rottura degli assi.

È bensì vero che negli assi in più pezzi si verificano in minor numero tali rotture, ma ciò è dovuto al fatto che si allenta l'unione fra le parti accoppiate, il che mette ugualmente fuori servizio il pezzo per costose riparazioni o per inservibilità definitiva.

Forse l'appunto è fondato per gli assi con corpo orizzontale date le maggiori diffi-



coltà di fucinatura prospettate, ma ciò deve essere ancora dimostrato. Comunque si intende qui occuparci del solo tipo a Z, in uso presso la nostra Amministrazione, e per questo si può senz'altro affermare che le rotture sono normalmente dovute a difetti locali di materiale ben determinati. E se talvolta sono da attribuirsi a sola « fatica » del materiale sempre si verificano dopo un periodo di servizio dell'asse assai più lungo di quello che avrebbe prestato un tipo in più pezzi.

Inoltre l'avaria per allentamento delle parti, possibile solamente nell'asse in più pezzi, è molto frequente. Tanto è vero che normalmente vengono affidate ad essi potenze da trasmettere notevolmente inferiori che non al tipo monoblocco, ciò che costituisce pure un grandissimo vantaggio di quest'ultimo (1).

Anche dal punto di vista economico l'asse in un sol pezzo è più conveniente di quello in più pezzi.

Difatti le spese di costruzione si compensano nei due tipi, e i prezzi unitari risultano per essi approssimativamente uguali; ma quello in più pezzi presenta notevoli spese di esercizio, dovute alla frequenza degli allentamenti, che il monoblocco non ha.

È da ritenere, anche in base alla oramai lunga esperienza fatta, che la soluzione adottata dalla nostra Amministrazione sia la migliore.

DIFETTI DEI LINGOTTI.

I lingotti, da ognuno dei quali vengono generalmente fucinati due assi di peso medio di kg. 1.200, hanno un peso che varia da 10.000 a 14.000 kg. circa.

In lingotti di tali dimensioni i difetti di segregazione assumono un'importanza di prim'ordine.

È ben noto ai cultori di cose metallurgiche come la solidificazione e conseguente segregazione si compiano. È tuttavia utile farne qualche brevissimo cenno affinché anche il profano possa avere un'idea della natura dei principali difetti e della loro distribuzione nel lingotto.

L'acciaio, come le leghe in genere, solidifica in un intervallo di temperatura.

All'inizio della solidificazione cristallizza in ogni punto *P* (fig. 4) una quota parte avente un tenore di carbonio C_1 inferiore a quella C del bagno, e la rimanenza del liquido si arricchisce di carbonio acquistando il tenore C_2 maggiore di C .

Avviene cioè una solidificazione per cristallizzazione selettiva.

Verso l'esterno del lingotto solidifica l'acciaio a più alto punto di fusione e cioè a più basso tenore di carbonio; verso l'interno solidificano man mano le sostanze a più

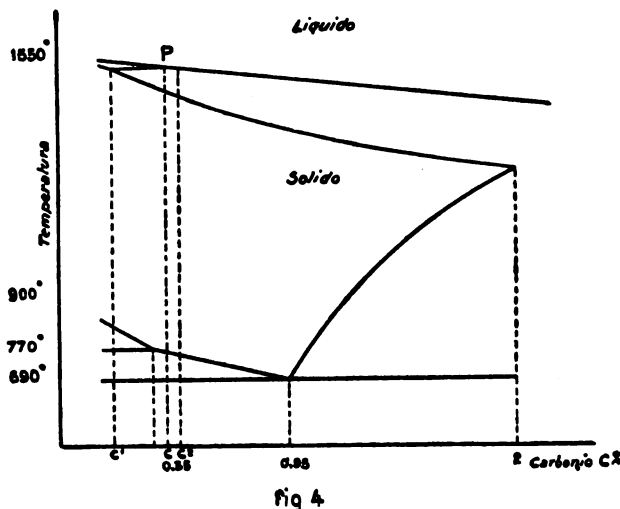


fig. 4

(1) F. L. BAXTER. *Locomotive. Crank Axles*. « The Engineer », 29-6-34.

basso punto di fusione e cioè l'acciaio più ricco di carbonio, i principali solfuri (l'eutectico Fe-FeS a 985°), i fosfuri ecc.

Verso il centro con la parte liquida vengono pure sospinti la maggior parte delle impurità (gas, fosfati di ferro, ossidi ecc.) e le scorie con elevato punto di fusione (Mns a 1620°, Al_2O_3 a 2050° ecc.).

La massima parte di queste impurità, che sono più leggere dell'acciaio, obbedendo alla legge di Stokes $V = \frac{2gr^2}{9\eta} (d' - d)$ risale grado a grado alla superficie concentrandosi nel cono di ritiro (V = velocità con cui le impurità risalgono, g = accelerazione di gravità, d = densità delle impurità, d' = densità del bagno dell'acciaio, r = raggio equivalente delle singole particelle di impurità cioè il raggio di una particella sferica che avrebbe la stessa velocità nelle stesse condizioni, η = coefficiente di viscosità del metallo).

Alcune inclusioni non metalliche (SiO_2 — MnO) si dispongono talvolta nella parte centrale inferiore del lingotto (2) la più sana per la scarsità di solfuri e di fosfuri.

Tamman ne spiega la presenza in basso col fatto che gli ossidi costituendo dei centri di cristallizzazione aumentano di volume, ed essendo più pesanti si depositano verso la parte bassa. Così non succedrebbe coi solfuri e fosfuri che non essendo centri di cristallizzazione sono sospinti in alto, anche se più pesanti.

Il processo di solidificazione sarebbe esattamente quello descritto in un bagno perfettamente fluido e la quasi totalità delle impurità, specie le più importanti, salirebbe nella zona centrale superiore. In realtà la viscosità del liquido ne impedisce la integrale realizzazione trattenendo nel suo seno parte delle scorie più piccole disposte a strati (linee scure nella fig. 6).

Secondo Bénédicks avviene quanto segue:

Non appena l'acciaio viene a contatto delle pareti del lingotto si verifica, per un sottile strato, la solidificazione così rapida, con cristallizzazione in direzione varia, da impedire qualsiasi segregazione.

Tale strato ha praticamente la composizione del bagno, cioè la composizione media.

Successivamente ha inizio la solidificazione di uno strato di cristalli (cristallizzazione colonnare) che, a causa della cristallizzazione selettiva, è costituita di acciaio a basso tenore di carbonio. Le impurità solide e quelle ancora disciolte vengono sospinte verso l'interno.



Fig. 5

Le piccole scorie che si sono così accumulate restano in parte trattenute nello strato successivo a causa della viscosità dell'acciaio, mentre le grosse scorie, e parte di quelle piccole, continuano il loro viaggio verso la parte centrale superiore secondo la sopra enunciata formula di Stokes.

A questa successione di due strati uno più puro e uno meno, susseguono alternativamente altri strati più o meno puri, perchè il fenomeno si ripete — sempre meno ac-

(2) W. ZIELER. « Archiv. F. Eisenhut tenwesen, U », pp. 299-315, 1932.

centuato però — realizzandosi in tempi gradatamente più lunghi con l'avvicinarsi al centro.

Tale successione di fenomeni può essere rappresentata dal diagramma fig. 5 nel

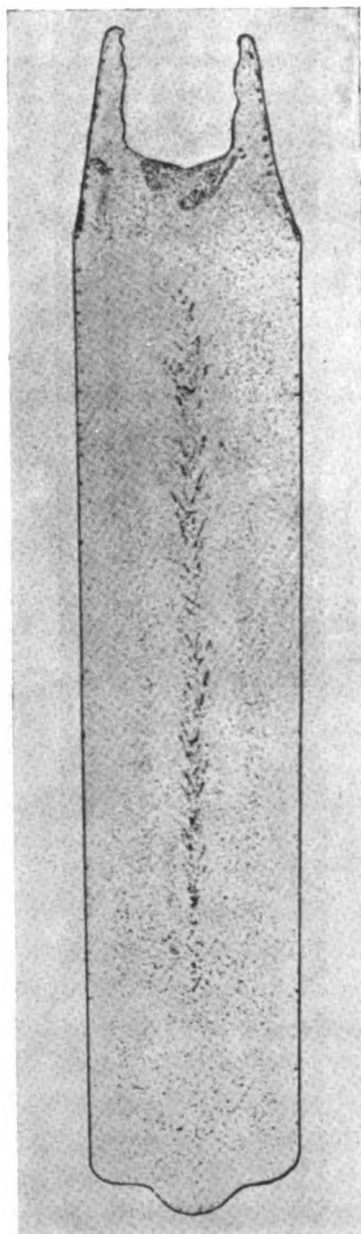


Fig. 7.

quale le ordinate rappresentano le impurità e le ascisse la distanza dalla superficie al centro del lingotto.

Da questi strati hanno origine quelle linee oscure che si trovano nei fucinati e laminati che vanno, con denominazione inglese, sotto il nome di « ghost lines », presenti sempre in misura più o meno grande (3).

L'insieme di tutte queste impurità citate costituisce la cosiddetta « segregazione primaria » o anche semplicemente « segregazione ». Essa è presente in tutti i lingotti, in modo più marcato in quelli con base larga in basso.

Ecco un esempio di segregazione nelle figg. 6 e 7 rappresentanti ognuna la macro-

(3) IRON AND STEEL INSTITUTE. Primo rapporto sulle eterogeneità dei lingotti di acciaio. Maggio 1926.

grafia di un lingotto normale sezionato lungo l'asse (lingotto fig. 6: tonn. 1,5, quello fig. 7: tonn. 14). Nella parte superiore vi è il cono di ritiro la cui estensione è facilmente determinabile in ogni lingotto, e sotto di esso si estendono, particolarmente nella parte centrale superiore, numerosi difetti messi in evidenza con attacchi macroscopici.

Le impurità, come si deduce dal processo di solidificazione sopra descritto, e come viene confermato dall'analisi chimica, crescono a mano a mano che ci si avvicina all'asse e alla materozza.

In generale si hanno nei lingotti composizioni simili negli strati solidificatisi ad eguale temperatura. Da qui la capitale importanza dell'andamento delle isoterme.

L'andamento delle isoterme è determinato dalle modalità di raffreddamento della massa.

Vi hanno parte importantissima la forma, le dimensioni, il preriscaldamento della lingottiera, il volume e l'isolamento al raffreddamento della materozza, il riscaldamento della materozza durante la solidificazione ecc., ma vi concorrono altresì, con importanza di second'ordine, numerose altre circostanze, non tutte perfettamente determinate.

Tali isoterme tendono a disporsi in superfici parallele a quella della lingottiera. Ragione per cui nelle lingottiere con base larga in alto (cono rovesciato) è più facile concentrare nel cono di ritiro e nella parte superiore le impurità, le quali, quindi, possono essere eliminate con minor caduta di acciaio; mentre in quelle con base larga in basso (cono diritto) può il metallo, solidificandosi, chiudersi nella parte superiore e impedire sia il risalire delle impurità al cono di ritiro, sia l'alimentazione con acciaio fuso, da parte della materozza, delle cavità che si formano al centro per la contrazione al raffreddamento della parte ancora liquida. Possono così crearsi dei « risucchi secondari ». Certo nella eliminazione del cono di ritiro si verifica una maggior caduta di acciaio.

Il primo lingotto può essere estratto più agevolmente dalla lingottiera.

Per contro il lingotto colato con base larga in alto può, in conseguenza della diminuzione di volume della parte bassa — la prima a raffreddarsi — restare sospeso alla lingottiera con la parte superiore ancora pastosa e fessurarsi anche profondamente sulla superficie esterna (4).

Nonostante questo pericolo viene oggi generalmente adottata la forma di lingotto a cono rovesciato, studiandone caso per caso il rapporto fra altezza e larghezza.

Ecco nelle figg. 8, 9, 10 e 11 quattro esempi di formazione del cono di ritiro in funzione della forma della lingottiera (5).

In esse sono indicate le cadute di acciaio occorrenti per l'eliminazione del cono di ritiro.

Nelle figg. 10 e 11 sono anche messi in evidenza i vantaggi che si possono trarre riscaldando la materozza, perchè, oltre a costruire le materozze con ottimo refrattario alla trasmissione del calore, e dimensionandola convenientemente, anche al suo riscaldamento si ricorre, elettricamente o con preparati speciali.

(4) HENRY BARRET. « *Technique Moderne* », 1-10-32, n. 19.

(5) MERKLEN. « *Revue Générale des Chemins de Fer* », 6, 1926.

L'andamento delle isoterme è strettamente legato alle successive posizioni assunte dal centro termico (punto di temperatura più elevato) della massa.

Questo centro termico, che per ragioni di simmetria ha sede sull'asse del lingotto, deve essere tenuto quanto più è possibile in alto per trovarsi, a solidificazione ultimata,

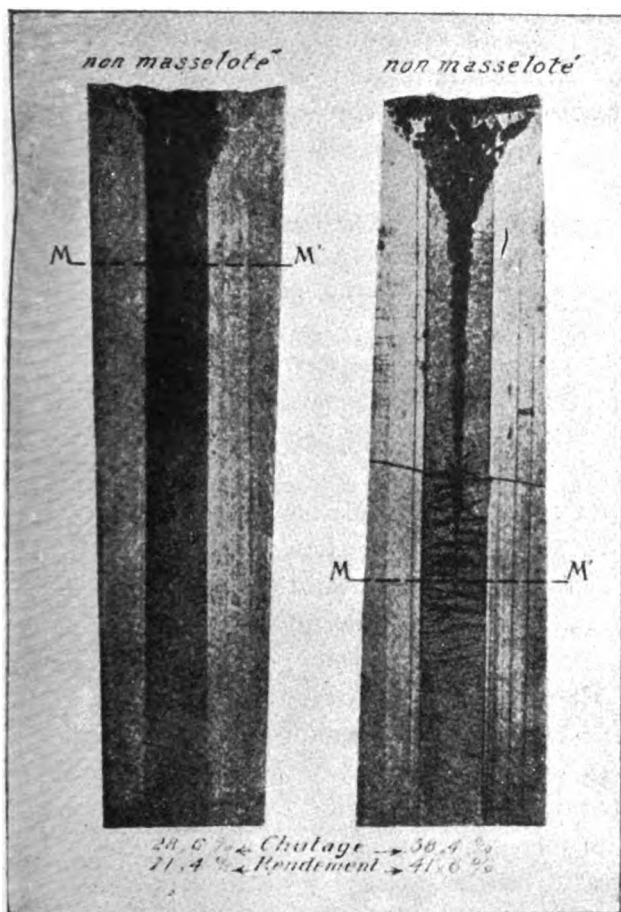


Fig. 8.

Fig. 9.

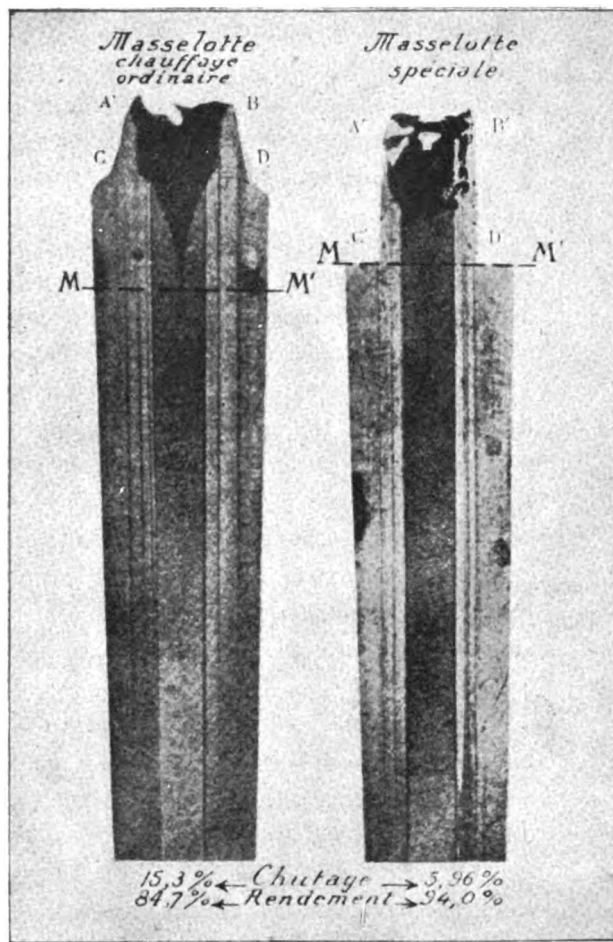


Fig. 10.

Fig. 11.

nella materozza, e numerosi sono gli accorgimenti che mirano al raggiungimento di questo scopo.

Non è raro tuttavia che, se prevale qualche circostanza secondaria (per esempio una asportazione di calore attraverso un'imperfetta giunzione tra lingottiera e involucro della materozza), il centro termico resti in basso e si formi così qualche risucchio secondario.

Questo fenomeno è frequente, e se ne intuisce facilmente la ragione, nei lingotti lunghi e stretti (4).

Asportando, come d'uso, la parte superiore del lingotto, il taglio ci mostra un metallo sano, mentre questo in realtà può racchiudere nella sua massa gravi difetti.

Anche la forma della sezione ha un'importanza di primo grado, principalmente al fine di permettere il gioco delle contrazioni al raffreddamento. Viene generalmente scelta una forma poligonale con un numero relativamente alto di lati a seconda delle dimensioni del lingotto.

Come velocità di raffreddamento di tutto il lingotto occorre tenere presente che è sconsigliabile un raffreddamento troppo lento, come veniva preferito in passato, essendo dimostrato che esso influisce sfavorevolmente sulla cristallizzazione.

Può sembrare, dato il meccanismo della solidificazione, che — agli effetti della purezza — la lentezza del raffreddamento sia vantaggiosa, concentrando al centro del lingotto tutte le impurità. Sta di fatto che alcuni gas e scorie si trovano in equilibrio chimico con l'acciaio e si separano solamente con l'abbassamento della temperatura — quando cioè l'acciaio è viscoso — e restano in ogni modo incorporate in esso segregandosi dannosamente specialmente se il raffreddamento è molto lento, così che questo pregio presunto non sussiste.

Oltre ai difetti di cui è detto sopra i lingotti di notevoli dimensioni possono inoltre presentare cretti — fortunatamente in misura così limitata da costituire casi accidentali — sia dall'esterno all'interno del lingotto, sia nello interno della massa, di dimensioni rilevanti e in posizioni indeterminate.

Giolitti in uno studio sulla cristallizzazione dell'acciaio (6) ne ha individuato una delle cause più frequenti nelle superfici di contatto delle varie colonie cristalline, in particolare nei grossi lingotti, quando una delle colonie ha — per fenomeni di sopraffusione — il suo inizio di solidificazione nell'interno della massa.

Possono allora verificarsi delle differenze fra le due colonie, sia nei riguardi della cristallizzazione, sia in quelli delle proprietà fisico-chimiche, che danno luogo a differenze nelle variazioni di volume delle stesse — sperimentalmente constatate — al passaggio dei punti di trasformazione (particolarmente a cagione del diverso tenore di carbonio).

Aggiungasi che le impurità spinte dalle cristalliti in formazione vengono racchiuse nella superficie di loro incontro e si comprenderà facilmente come queste rappresentino zone di debolezza che — come nel caso studiato — si possono trasformare in estesi cretti.

La formazione di questi difetti viene ridotta alla misura minima con processi che sono, per ovvie ragioni, tenuti segreti da fabbricanti, ma che si basano generalmente (6):

- 1) sull'applicazione di processi meccanici di cristallizzazione disturbata;
- 2) sulla scelta di acciaio con massima frequenza di germi di cristallizzazione;
- 3) sulla abbreviazione della durata del raffreddamento.

Qualcosa di analogo avviene nella formazione delle « squame » di frattura (molto note sono la denominazione inglese « flakes » o « snow-flakes »).

Sono queste delle macchie lucide chiare, tondeggianti, che si trovano talvolta nella frattura dei fucinati e laminati — con maggiore frequenza ed estensione se provenienti da grossi lingotti impuri — e che accusano piccole lacerazioni del metallo avvenute prima della rottura. Esse sono state notate in quasi tutti i tipi di acciai e con maggior frequenza in quelli speciali.

Gli autori sono concordi nell'attribuire la formazione di tali « squame » a tensioni locali provocate da differenze di variazioni di volume di cristalliti contigue, come si è detto sopra, e alle impurità comprese sulle loro superfici di incontro, particolarmente

(6) GIOLITTI. *L'Industria*, vol. XXIX, n. 16 e 17.

alle inclusioni non metalliche ed alle scorie ossidate che modificano nelle immediate loro adiacenze il tenore di carbonio dell'acciaio.

Maurer, Ashdown e altri sono del parere che le lacerazioni si producano subito dopo la fucinazione per effetto di un raffreddamento non appropriato e indicano che esse possono essere saldate con una nuova azione di fucina seguita da un raffreddamento lento.

È però da ritenersi, come Giolitti autorevolmente afferma (7), che le « squame » si producano soltanto sotto lo sforzo di rottura e che esistano prima solamente come tensioni, ad uno stato, diremo, potenziale, come risulta dimostrato dal fatto che un appropriato trattamento termico « di omogeneità » può eliminarle, ciò che non avverrebbe se le lacerazioni esistessero in fatto. Ciò almeno per un acciaio di purezza normale, mentre ammette che le lacerazioni possano essere presenti già nel fucinato quando l'acciaio è « estremamente ossidato e impuro » o, se puro, solamente quando le operazioni di fucina siano state condotte irrazionalmente.

Infine i lingotti presentano tutti in superficie dei difetti detti « di pelle » molto influenzati dalle modalità di colata (in cascata, in sorgente) e dalla velocità con cui essa si compie. Essi non hanno però importanza nella costruzione degli assi a gomito, perchè sicuramente eliminabili alle lavorazioni di macchina a causa del forte sovrattutto imposto dalle difficoltà di fucina.

IMPORTANZA DEI DIFETTI DEI LINGOTTI.

Se si escludono i difetti di pelle, i difetti dei lingotti possono dividersi, agli effetti del presente studio, in due categorie:

- 1) difetti di segregazione;
- 2) fessurazioni (esterne e interne);
- 3) superfici di minor resistenza suscettibili di trasformarsi in lacerazioni.

I difetti di segregazione, per la natura stessa del processo di solidificazione, sono presenti in tutti i lingotti e disposti simmetricamente rispetto all'asse: più gravi quelli costituenti la parte centrale superiore della segregazione, più lievi i rimanenti.

La parte centrale per la sua intensità, continuità ed estensione, abbassa notevolmente tutte le proprietà dell'acciaio. In essa si presentano spesso grosse scorie, cricche intracristalline, soffiature e cavità in genere che generano nel fucinato soluzioni di continuità più o meno deformate, appiattite, stirate, allungate dall'azione di fucina.

Nelle lamiere e nei profilati in genere questi difetti si estendono enormemente in alcune direzioni, particolarmente in quella di laminazione, e perdono conseguentemente in sezione, sempre però restando verso il centro di sezione del laminato. Le sezioni del difetto sono minime rispetto a quella totale del pezzo — quasi sempre chiamata tutta a resistenza — e l'influenza di esso, anche in conseguenza della forte azione meccanica subita dall'acciaio, è spesso trascurabile.

Negli assi a gomito (e nei grossi fucinati in genere) i difetti non cambiano sensibilmente forma e dimensioni. E poichè in questi pezzi molto materiale cade nelle lavorazioni di macchina, così i difetti, che sono centrali e che quasi mai — per conseguen-

(7) F. GIOLITTI. *Le cause della frattura a squame negli acciai speciali trattati*. « La Metallurgia Italiana », anno XXVI, n. 3, marzo 1934-XII.

za — vengono asportati — possono risultare di sezione notevole rispetto a quella totale della zona cimentata ed anche, spesse volte, affiorano in superficie costituendo facile innesco alla rottura.

Le fessurazioni, per quanto costituiscano il difetto più grave, non preoccupano grandemente, perchè poco frequenti e perchè hanno, o acquistano durante la fucinatura e i trattamenti termici — per l'estrema facilità con cui si propagano — tali estensioni da essere facilmente rilevate, determinando lo scarto del pezzo.

Pericolose sono pure le superfici di minor resistenza costituite dall'incontro di due colonie di cristalli solidificatesi in tempi diversi. Tali superfici possono, come già si è detto, trasformarsi in lacerazioni durante le operazioni di fucina o durante i trattamenti termici.

Per quanto riguarda i « snow-flakes », della stessa famiglia, si è visto la possibilità di evitarli, o quanto meno di ridurre la presenza a un minimo tollerabile.

OPERAZIONI DI FUCINA.

Non essendo possibile, con i processi attualmente impiegati nella costruzione degli assi a gomito, eliminare i difetti della segregazione centrale, i costruttori hanno finora diretto i loro sforzi nel costringere con opportuni ingegnosi accorgimenti il fascio centrale del lingotto a seguire il centro di figura in ogni sezione dell'asse finito.

Questo scopo è stato perseguito con particolare interesse dall'Industria Nazionale.

Gli accertamenti eseguiti sui numerosi assi rifiutati hanno rivelato in tutti i casi l'esistenza di gravi difetti centrali (alcuni casi sono illustrati nelle figg. 16, 17 e 18), nonostante il peso del lingotto d'origine fosse al minimo il 400 % del peso del pezzo finito.

Presso alcune Amministrazioni estere visitate (Francia, Germania, Belgio) non si hanno dati statistici al riguardo essendo stata data in passato minore importanza a questi difetti, forse anche perchè ritenuti inevitabili; ma le numerose rotture verificatesi anche recentemente — che preoccupano seriamente alcune di quelle Amministrazioni — fanno supporre che i difetti stessi vi intervengano con un'importanza tutt'altro che secondaria.

Il peso dello sbozzato di fucina presso l'Industria Nazionale è circa il 300 % di quello del pezzo finito; proporzioni analoghe si hanno in generale all'estero, se si eccettua una Ditta (Krupp) presso la quale tale peso viene ridotto al 200 % (comunicazione privata).

Con un'azione di fucina così spinta il pezzo sente maggiormente i benefici effetti ad essa connessi e conserva — a lavorazione ultimata — parte della zona esterna del lingotto, che è la migliore. L'Industria Nazionale esce però da questo confronto particolare col beneficio di una razionalità in qualche importante dettaglio quale è quello di ottenere subito alla fucina i fusi interni nella loro definitiva posizione, laddove presso l'Officina presa a confronto, e presso qualche altra, tale posizione viene ancora ottenuta con la cosiddetta « torsione a caldo dei colli ».

In linea di massima si può affermare che le operazioni di fucina eseguite presso l'Industria Nazionale sono — salvo qualche dettaglio — soddisfacenti, in base ai diagrammi di fucinatura oggi applicati: in particolare però è incontestabile che, per quanto riguarda il difetto centrale, sia assai meglio evitarlo anzichè procurare di localizzarlo in posizioni non pericolose, tanto più che tale operazione è difficile e la sua riuscita non sempre certa.

Con questi diagrammi inoltre non si possono individuare, e tanto meno eliminare, i risucchi secondari.

Infatti, mentre i difetti dovuti a insufficiente spuntatura sono in sede di collaudo facilmente individuabili in posizione ed entità — e consentono quindi un'azione di difesa — quelli, talvolta anche gravi, derivati dai risucchi secondari, sfuggono a tutti i mezzi di controllo di cui oggi si dispone.

Faccio seguire uno dei diagrammi di fucinatura finora adottati indicandone i di-

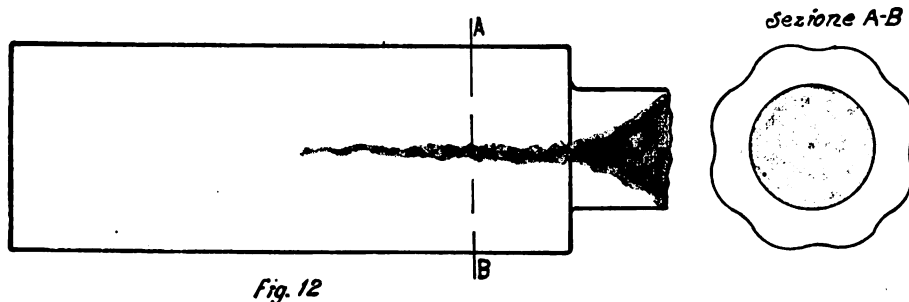


Fig. 12

fetti e avvertendo che a conclusioni analoghe si arriva con l'esame degli altri diagrammi impiegati.

I^a operazione: Il lingotto (fig. 12) viene attondato e schiacciato lungo l'asse, poi

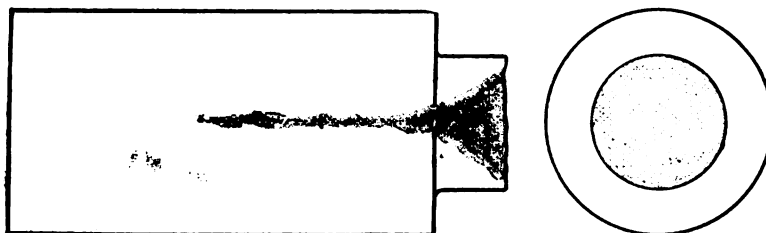


Fig. 13

stirato con parziale distruzione della cristallizzazione primaria e portato a dimensioni tali da potere ricavare, con le operazioni che seguono, due assi, l'uno in prosecuzione dell'altro (fig. 13).

II^a operazione: riduzione del lingotto a sezione ottagonale e parziale sbozzatura del corpo centrale e dei perni di estremità (fig. 14). Separazione degli assi a gomito con taglio lungo la sezione A-B.

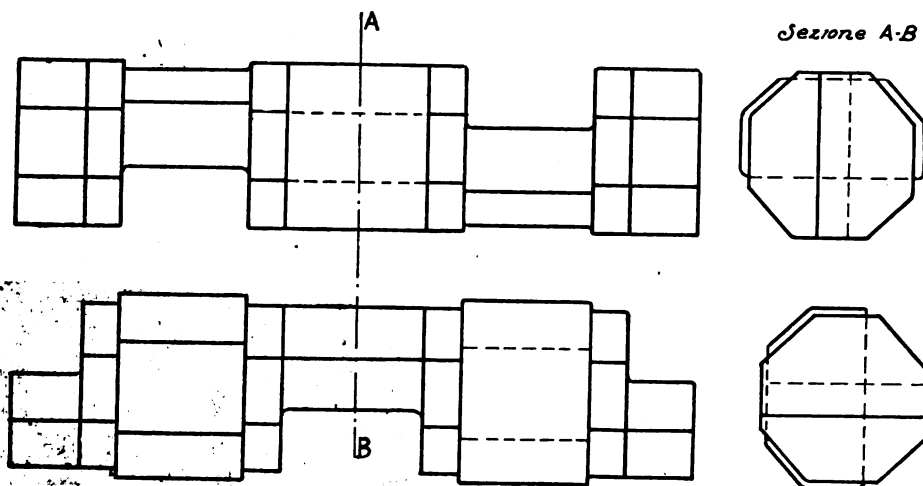


Fig. 14

III^a operazione: spostamento dei fusi interni F' (cosidetto spostamento dei colli) e stiramento dei fusi di estremità F (fig. 15).

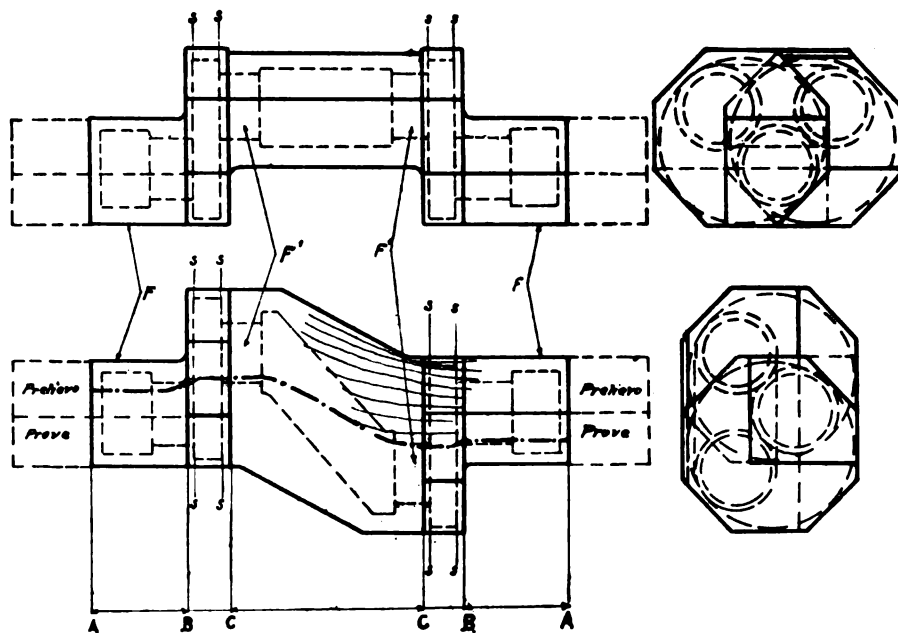


Fig. 15

Le barrette per le prove meccaniche vengono prelevate sul prolungamento dei fusi di estremità.

Nella fig. 15 è stato tracciato con linea punteggiata l'albero a gomito finito.

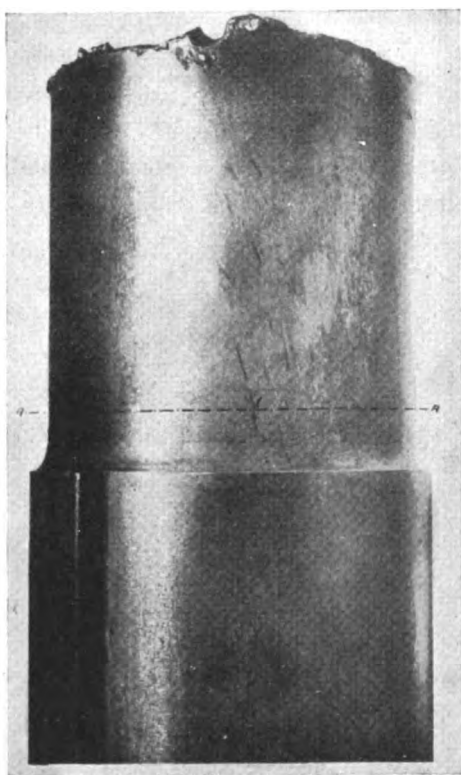


Fig. 16-a.

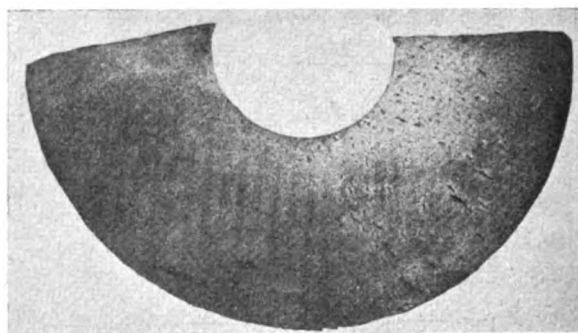
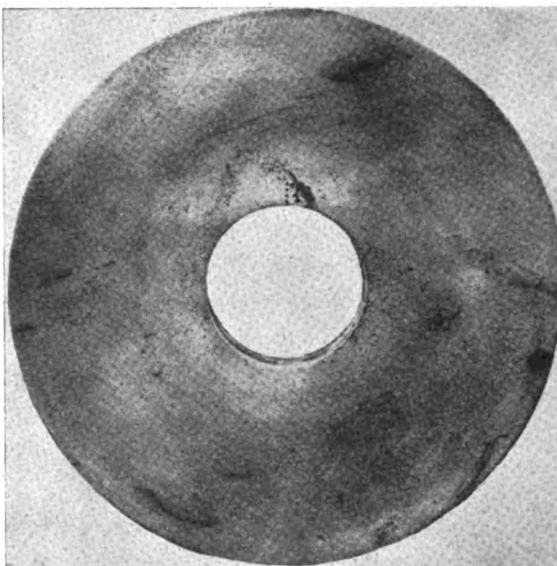
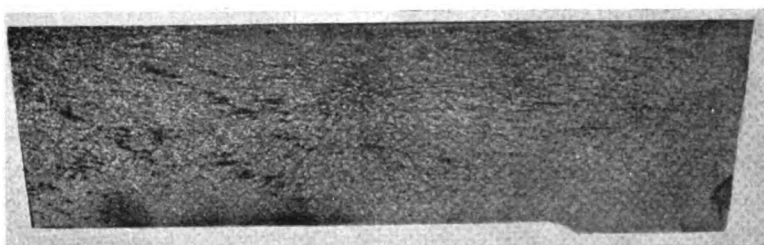
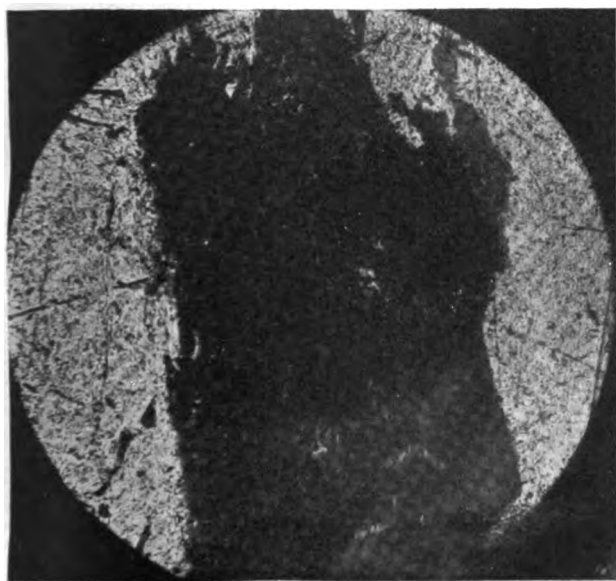
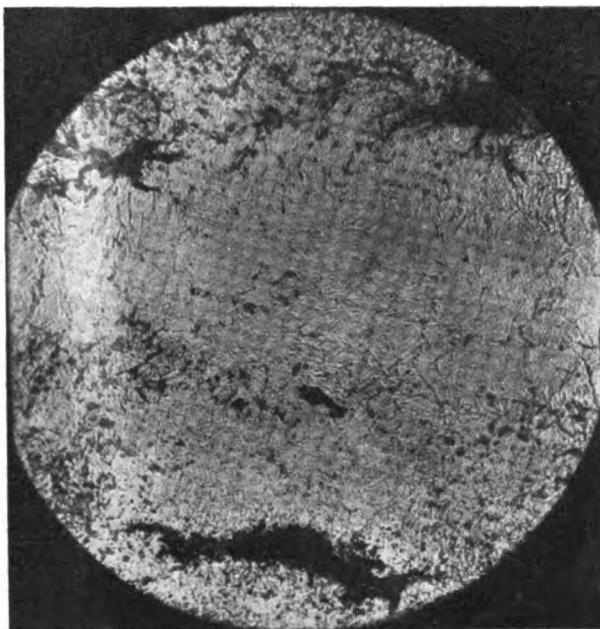


Fig. 16-b.



Fig. 16-c.

*Fig. 17-a.**Fig. 17-b.**Fig. 17-c.**Fig. 17-d.**Fig. 17-e.*

Come si vede l'asse del lingotto non viene a coincidere con quello dell'asse a gomito, ma assume invece la posizione indicata con linea a tratto e punto in fig. 15. Pure la fibra del metallo si dispone come è indicato nella stessa figura.

Esaminando il diagramma tracciato appare inoltre (fig. 15) come in corrispondenza delle zone A-B il metallo sia fortemente fucinato, delle zone C-C un po' meno e di quelle B-C pochissimo fucinato.

D'altra parte è da tenere presente che di tutto l'asse a gomito le sezioni più sollecitate sono le S-S, in corrispondenza delle quali, sempre, si verificano le rotture.

Si può dunque concludere che con i diagrammi di fucinatura oggi adottati gli assi a gomito presentano i seguenti inconvenienti, dei quali si dà la documentazione:

1) risultano costituiti essenzialmente della parte centrale del lingotto contenente le maggiori segregazioni e avente più basse caratteristiche meccaniche.

Difetti gravi di segregazione risultano in modo evidente nelle figure 16 a), b), c) e 17 a), b), c), d), e) di parti di due assi a gomito rispettivamente di locomotive gr. 625 e gr. 690 che pure, in seguito ad un normale esame, vennero accettati in un primo collaudo.

Alcuni indizi richiamarono in seguito l'attenzione su tali difetti. Un esame approfondito con saggi macro- e microscopici, ne confermò la presenza.

La fig. 16 a) rappresenta la macrografia di un fuso di estremità di un asse gr. 625, la fig. 16 b) la macrografia di una sezione trasversale del pezzo a) e la 16 c) di una sezione longitudinale dello stesso pezzo.

Le figg. 17 a) e 17 b) rappresentano le macrografie delle sezioni trasversali dei fusi di estremità in un asse gr. 690 e la fig. 17 c) di una sezione longitudinale di uno di essi. Le figg. 17 d) e) rappresentano le micrografie a 200 diametri delle zone scure indicate con 1 e 2 nella fig. b).

In tutte le figure si vedono numerosi cretti e porosità caratteristici della segregazione centrale. Che si tratti di questa e non di presenza del cono di ritiro per insufficiente spuntatura del lingotto è confermato, oltre che dall'aspetto dei difetti — diversi nei due casi — dal fatto che i difetti stessi sono presenti su entrambe le estremità degli assi (per l'asse gr. 625 si esaminò la sola parte in cui i difetti risultarono più appariscenti, ma essi erano presenti anche sull'altra estremità).

I due esempi illustrati rappresentano casi in cui i difetti sono in notevole evidenza, ma, in eguale o minore, e qualche volta anche in maggiore misura, essi sono presenti in tutti gli assi.

2) Le sezioni più sollecitate S-S fig. 15 sono quelle meno resistenti di tutto il pezzo per la contemporanea presenza in esse dei seguenti difetti:

a) affioramenti alla superficie dell'asse del lingotto. Tale fatto trova conferma nella posizione dei difetti delle figg. 16 a) b) e 17 a) (da notarsi che nelle sezioni da esse rappresentate il centro della zona difettosa si avvicina di più al centro di figura che nelle sezioni citate S-S).

b) struttura cristallina, in conseguenza della limitata azione di fucina, normalmente poco dissimile da quella primaria del lingotto. Tale inconveniente, come quello che verrà indicato al comma c), sono chiaramente visibili nelle figg. 18 riprodotti alcune macrografie di un asse a gomito rotti in opera sulla locomotiva 685618 — per queste cause — all'attacco di un fuso di estremità.

c) distribuzione delle fibre (fig. 15) che si allontana notevolmente da quella più razionale (fig. 1).

3) Possono presentare risucchi secondari assolutamente incontrollabili al collaudo.

Nell'asse a gomito già della locomotiva 685648, rappresentato nelle figure 18, è pure presente un principio di formazione di risucchio secondario.

La parte corrispondente al fuso di estremità (fig. 18 a) parte superiore) appare infatti scevra di difetti locali, mentre nella parte sottostante (fig. 18 a) parte inferiore e fig. 18 b) 18 c) rappresentanti sezioni varie della manovella) si vedono numerose porosità diffuse nella massa spugnosa, pericolose oltre che per se stesse, per le impurezze — non visibili in macrografia — che necessariamente le circondano.

Questo difetto può, anche da solo, essere causa di rottura se situato nelle sezioni S-S maggiormente sollecitate.

I risucchi secondari possono essere frequenti, tenuto presente che il lingotto d'origine ha un rapporto fra lunghezza e larghezza abbastanza elevato.

4) Gli eventuali cretti interni, se rivelati, vengono in luce a lavorazione avanzata, con grave danno economico.

5) La zeta, o corpo dell'asse, viene fucinata in un sol senso.

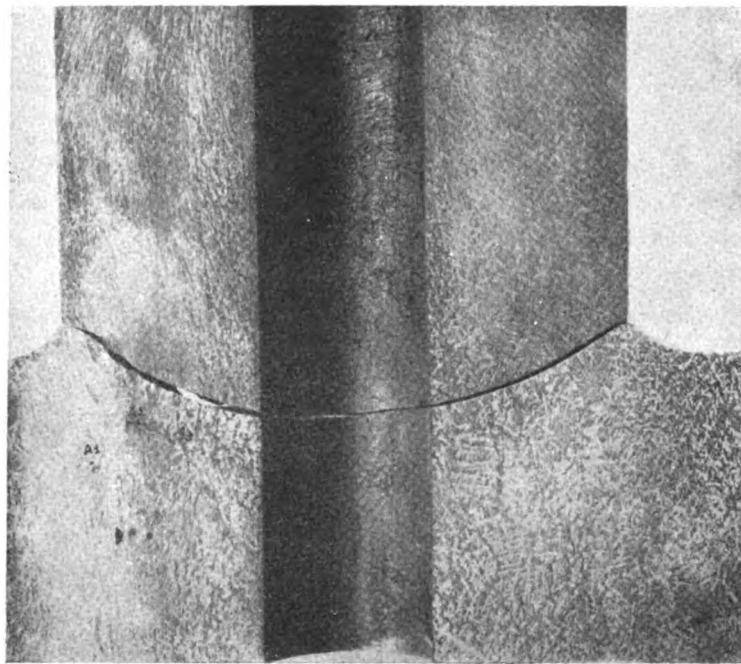


Fig. 18-a.

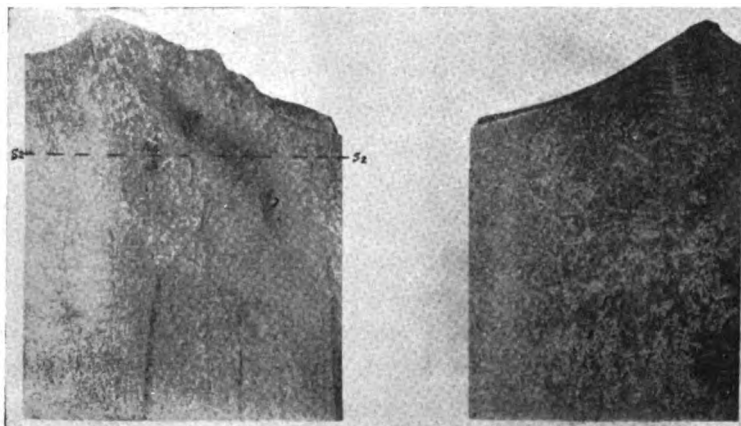


Fig. 18-b.



Fig. 18-c.

Per contro le barrette per le prove meccaniche vengono prelevate dalle zone migliori di tutto il pezzo (in prosecuzione delle zone A-B fig. 15) e non rappresentano affatto le sue proprietà medie, e tanto meno le minime.

Tutti questi inconvenienti, con particolare riguardo a quelli più gravi (punti 1° e 2°) si tende ad eliminare con il nuovo processo di fabbricazione che si illustrano appresso.

MODO DI ELIMINARE I DIFETTI CENTRALI.

La tecnica della preparazione dell'acciaio può oggi molto facilmente fondere lingotti di peso tale da potersi ricavare da ognuno di essi anche 8-10 assi a gomito dei tipi impiegati dalla nostra Amministrazione.

Fino ad ora, così le nostre acciaierie come quelle estere, hanno ritenuto di limitare a due, in qualche caso a tre, il numero degli assi da ricavarsi da un solo lingotto, e ciò perchè nei lingotti di forti dimensioni la segregazione centrale è più sentita che in quelli piccoli e la cristallizzazione più grossa.

La complessità del problema della marcia del forno e della colata non consente di dare prescrizioni di fabbricazione del lingotto. Nè, d'altra parte, è questo di spettanza dell'Amministrazione ferroviaria, la quale avrà assolto per intero il suo compito quando avrà stabilito le giuste esigenze da soddisfarsi nelle sue forniture, senza eccessivi rigori nella richiesta dell'impossibile, nè debolezze nella rinuncia a quanto una razionale fabbricazione può dare.

È noto però che con una razionale fabbricazione i difetti più gravi del lingotto per impurità e segregazioni centrali possono essere ridotti a misure minime e risultano disposti lungo le parti centrale e superiore dell'asse.

Sono questi i difetti più pericolosi, per la loro natura e presenza inamancabile in ogni grosso lingotto, potendosi ritenere nullo, per le ragioni già dette, il pericolo dovuto ai difetti di pelle ed alle fessurazioni, mentre le « squame » possono essere evitate. È dunque di particolare interesse studiarne l'eliminazione.

La loro disposizione consente di raggiungere lo scopo.

Sezionando il lingotto lungo l'asse, dopo eseguiti gli accertamenti del caso (saggio di Baumann, di Heyn, di Fry ecc.) sarà facile asportare la parte centrale più difettosa.

Tentativi di epurazione del genere sono già stati fatti infruttuosamente nella fabbricazione di altri pezzi, come per esempio le grosse bocche da fuoco; ma l'insuccesso oltre che alla forma (a sezione quadrata) non appropriata del lingotto adottata era forse da attribuirsi anche alla disuniformità, in ogni sezione del pezzo finito, della resistenza dell'acciaio. Da aggiungere che, per la forma particolare della bocca da fuoco, il problema era suscettibile di essere risolto nel modo più razionale con l'asportazione della parte centrale dal lingotto intero (e difatti la fabbricazione di tali pezzi, avviata su questa strada, non mancò di dare ottimi frutti).

A giudizio dello scrivente detto sistema di epurazione sembra invece possibile e conveniente nella fabbricazione degli assi a gomito, partendo da un lingotto di sezione appropriata (per es.: ottagonale) e adottando un sistema di fucinatura efficace. È da tenere presente che il forte sovrametallo che deve essere lasciato con qualsiasi diagramma di lavorazione, a causa della complessa forma del pezzo, assicura una forte caduta di acciaio che originariamente era al centro del lingotto.

L'operazione viene praticata già con successo presso la Marina Francese nella confezione dei fondi delle granate di calibro superiore ai 300 mm. che vengono ricavati da quarti di piccoli lingotti epurati.

È bene chiarire ancora che non si intende con il nuovo processo di fabbricazione degli assi a gomito, che si esporrà in avanti, eliminare tutta la segregazione, essendo essa diffusa nell'intero lingotto, bensì la parte centrale, sede dei principali difetti. Tutt'attorno esistono altre tracce di segregazione non completamente eliminabili, ma fortunatamente esse hanno una influenza di secondo ordine sulle proprietà dell'acciaio.

La epurazione è più difficile quando il lingotto venga sezionato in due soli pezzi (nè conviene per ragioni di purezza e di cristallizzazione dell'acciaio aumentare la mole del lingotto così da ricavare quattro assi) ma, disponendo opportunamente il diagramma di fucinatura, è possibile, e in qualche caso diventa superflua.

Come si è visto i processi di fucina oggi eseguiti conducono ad ottenere l'asse a gomito con la parte centrale del lingotto.

Il sistema che si espone parte invece dal principio opposto: portare l'asse del lingotto in periferia per poterlo eliminare nelle successive operazioni.

Praticamente ciò può essere realizzato col seguente diagramma di fucinatura:

1ª operazione: Il lingotto (fig. 19) viene attondato e schiacciato lungo l'asse, con

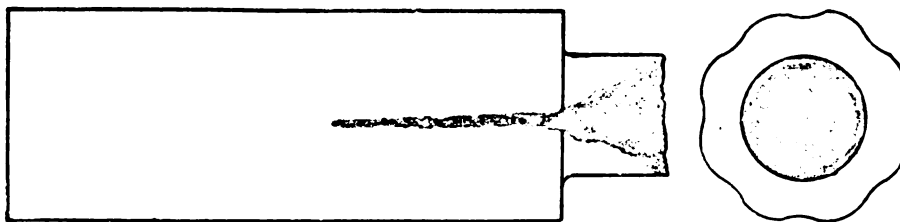


Fig. 19

distruzione notevole della cristallizzazione primaria, portandolo a dimensioni tali da potere ricavare con le successive operazioni due assi, l'uno di fianco all'altro (fig. 20).

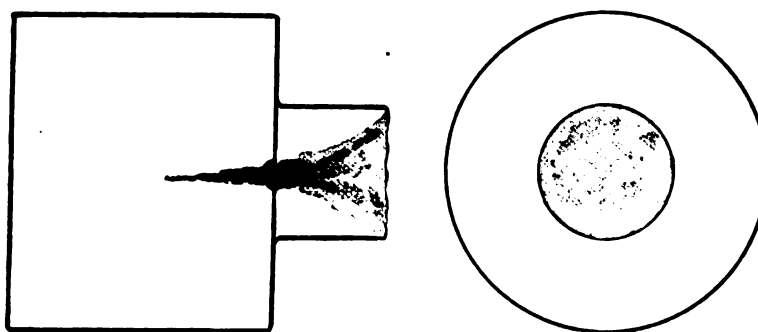


Fig. 20

In corrispondenza dell'asse del lingotto è indicato il difetto centrale.

Poichè con questo sistema gli assi si ricavano affiancati, anzichè in prosecuzione l'uno dell'altro, il lingotto dovrà risultare notevolmente più corto che con il processo precedente e la azione di schiacciamento perciò assai più sentita.

IIª operazione: (fig. 21) Successiva sbozzatura del lingotto a sezione ottagonale schiacciata.

Questa azione di fucina strirando il materiale in lungo e in largo completa la di-

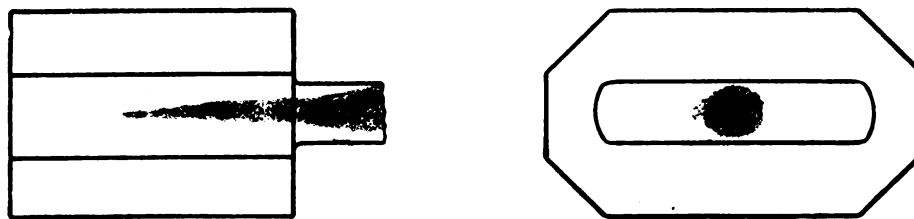


Fig. 21.

struzione della cristallizzazione primaria e conferisce a tutto il lingotto una buona struttura cristallina.

IIIª operazione: (fig. 22). Taglio del lingotto lungo l'asse (previa ricottura) ed esame macroscopico.

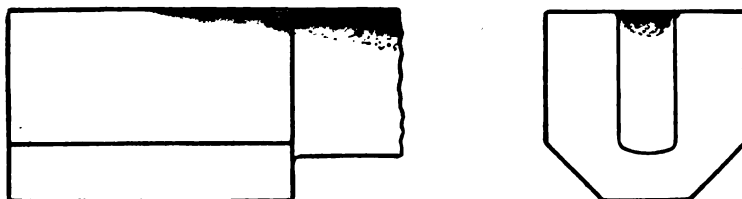


Fig 22

IVª operazione: (fig. 23). Preparazione del picciolo per le manovre (i particolari di questa lavorazione dipenderanno dall'attrezzatura della ditta costruttrice).

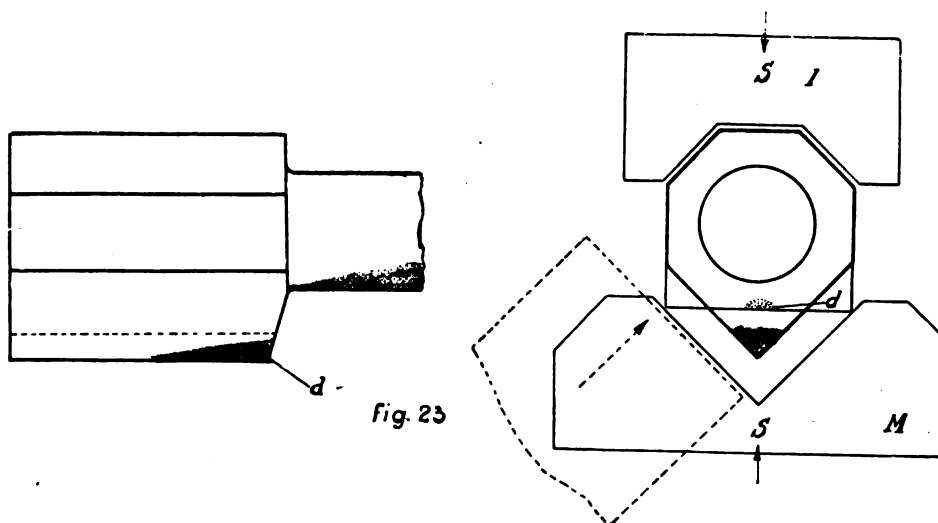


fig. 23

Riduzione del semilingotto fig. 22 alla forma ettagonale localizzando la parte difettosa « d » in uno spigolo.

Il raggiungimento di tale scopo è facilitato dall'uso di un martello « M » avente forma a V e agente in senso normale alla superficie *s*. Un'azione obliqua (punteggiata della fig. 23) con la componente parallela alla superficie *s* schiaccerebbe il difetto che verrebbe perciò difficilmente riportato per intero nello spigolo.

Si potrà anche, se ritenuto opportuno in relazione al peso delle masse, invertire la posizione delle parti M e I.

Meglio ancora sarà usare uno stampo S di forma simile a quello segnato nella figura 23-a) e, con azione del martello M normale alla superficie *s* del massello, dare a questa superficie la forma dello stampo il cui incavo tondeggiante risulterà riempito della parte difettosa del massello stesso. Con questa attrezzatura, più solida e perciò meno facile alla rottura di quella precedente, la localizzazione della zona centrale difettosa in una sporgenza periferica di facile asportazione è senz'altro assicurata.

A questo punto sarà conveniente asportare la zona difettosa, previa ricottura del pezzo, secondo la linea punteggiata, e proseguire la fucinatura sopra il massello risultante.

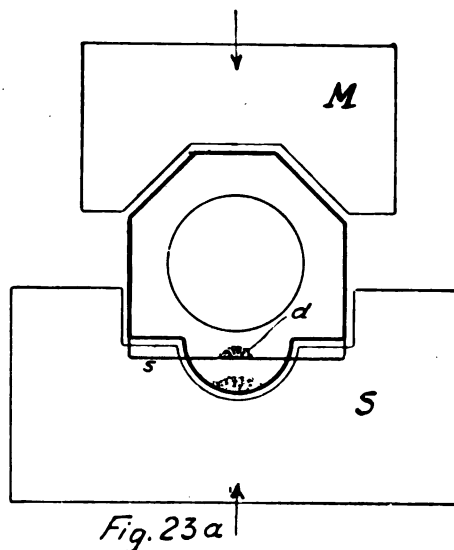


Fig. 23 a)

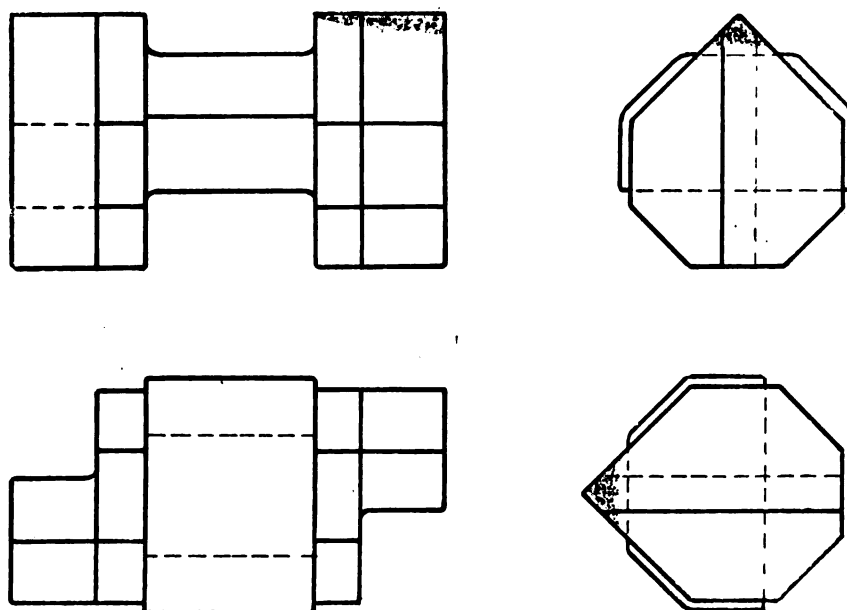


fig. 24

Si fa tuttavia l'ipotesi che ciò non venga fatto per mettere in evidenza come nelle successive lavorazioni tale zona venga egualmente eliminata.

Vª operazione: (fig. 24) Sbozzatura dell'asse.

VI^a operazione: (fig. 25) Asportazione della zona D difettosa. Stiramento dei fusi di estremità.

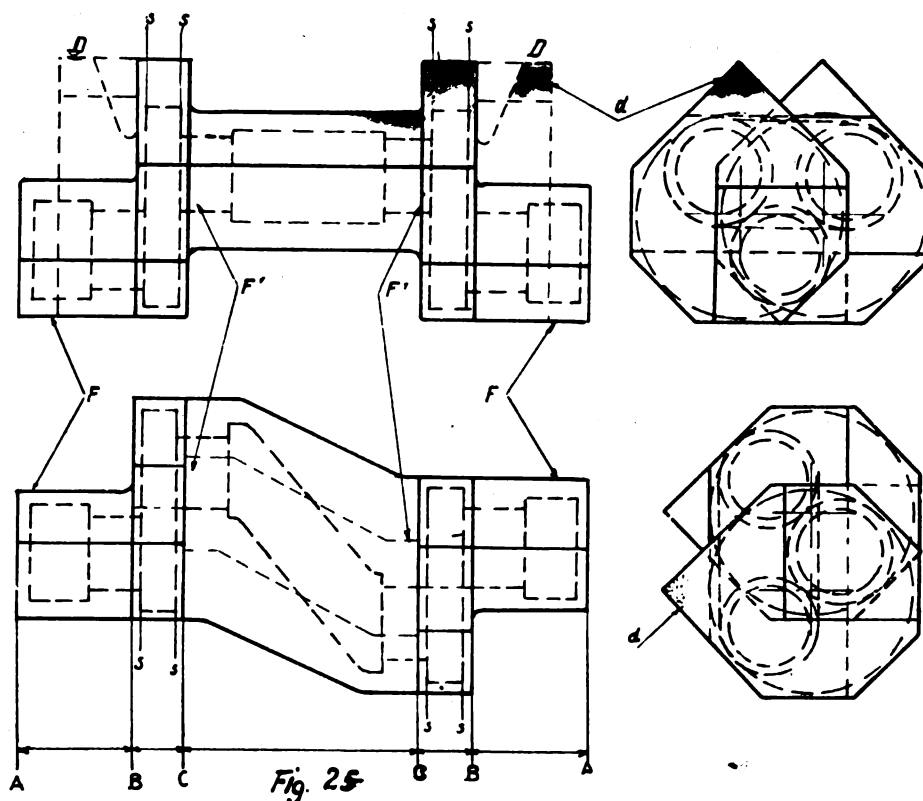


Fig. 25

Questa operazione può essere eseguita con azione di fucina normale all'asse dei fusi, o, meglio, con azione obliqua con l'uso di stampi adatti S, (fig. 26). Con l'azione obliqua anche la manovella sente i benefici effetti della fucina e le fibre si dispongono molto razionalmente.

Spostamento dei fusi interni.

A questo punto l'asse può essere finito con sole lavorazioni di macchina a freddo.

Sarà però opportuno, fin che il pezzo è caldo, procedere ad una ulteriore fucinatura dei fusi interni, mediante l'uso di stampi adatti, sborzandoli come è indicato in fig. 27.

Questa operazione, e quella di fucinatura con azione obliqua dei fusi esterni, non sono tuttavia indispensabili se si considera che le manovelle, mercè le operazioni di fucina subite in precedenza, hanno già raggiunto una struttura soddisfacente.

In tutte le figure è stato indicato il difetto centrale e le posizioni che successiva-

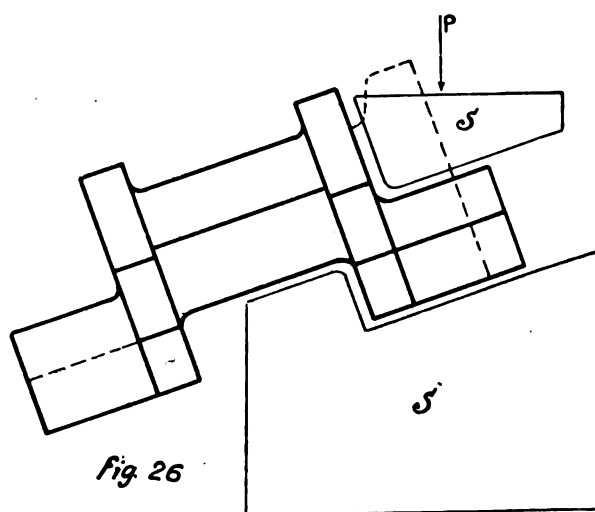


Fig. 26

mente assume. Appare chiaro come esso, qualora non sia stato asportato in precedenza, venga sicuramente eliminato nelle lavorazioni di macchina, tanto più che in pratica

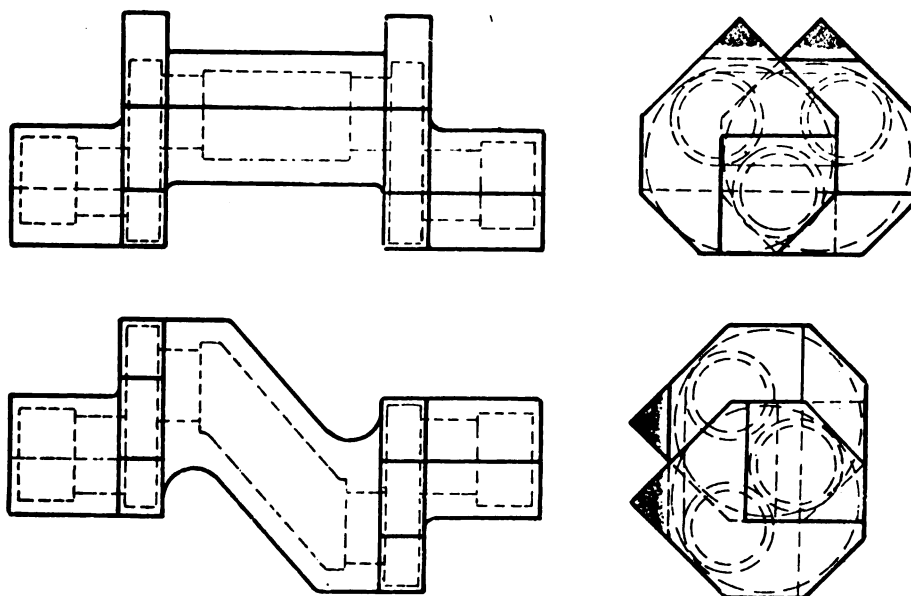


Fig. 27

l'asse a gomito potrà essere tracciato lasciando il minimo sovrametallo dal lato opposto a quello del difetto stesso.

Il prelievo delle barrette per le prove meccaniche dovrebbe essere praticato, per ovvie ragioni, sulla periferia dei fusi di estremità (fig. 28).

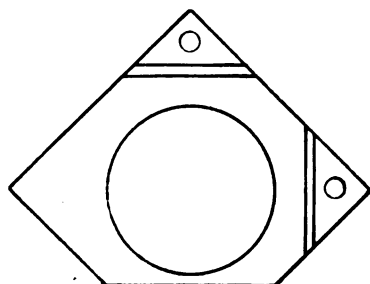


Fig. 28.

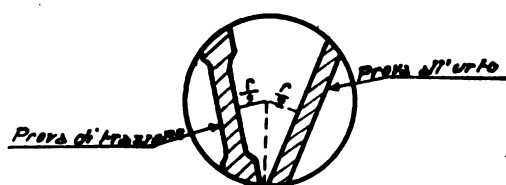


Fig. 29.

Con tale modalità viene realizzata una notevole economia di materiale in confronto a quello impiegato nel processo precedentemente descritto nel quale le barrette vengono prelevate in prosecuzione dei fusi esterni.

Questo processo offre i seguenti vantaggi:

1) gli assi a gomito risultano costituiti essenzialmente della parte del lingotto — compresa tra quella centrale e quella periferica — avente le più elevate caratteristiche meccaniche.

Tutta la massa viene perciò migliorata.

2) Le sezioni più sollecitate S-S (fig. 25) si trovano in ottime condizioni di resistenza per le seguenti ragioni:

a) bontà generale del metallo già indicata al punto 1);

b) struttura cristallina fine e compatta in conseguenza delle operazioni I, II e IV. Queste azioni di fucina, molto profonde essendo eseguite alla pressa, sono certo sufficienti a distruggere la cristallizzazione primaria e a conferire all'acciaio le buone proprietà del fucinato. Ma la struttura può ancora essere migliorata con la fucinatura dei fusi, tanto esterni quanto interni, prevista dall'operazione VI.

c) buona disposizione delle fibre.

3) In conseguenza della eliminazione della segregazione centrale sono pure del tutto evitati nell'asse a gomito i risucchi secondari, presenti, del resto, in misura più limitata che nel processo precedente a causa del minore valore del rapporto fra altezza e larghezza del lingotto.

4) Gli eventuali cretti interni — date le energiche azioni di fucina e il taglio effettuati nelle operazioni I, II e III — vengono messi in evidenza durante il corso delle operazioni stesse.

Il lingotto viene quindi scartato quando ancora ha subito poche lavorazioni e le meno costose, con lieve danno economico.

5) La zeta, o corpo dell'asse, risulta fucinata in tre direzioni ortogonali fra di loro (II e V op.).

Per contro le barrette per le prove meccaniche, prelevate dalla zona di acciaio più prossima al centro del lingotto, rappresentano proprietà minime o, al massimo, medie di tutto l'asse e danno perciò tranquillità sulle proprietà di tutto il pezzo.

Potrebbe obiettarsi a questo sistema di fucinatura che le dimensioni del difetto centrale variano e che non sempre perciò si ha, quando siano molto grandi, la sicurezza di eliminarlo.

L'obiezione è confutabile.

Dato che con i sistemi di fucinatura comunemente applicati si ha normalmente, come già si è detto, una caduta di metallo non inferiore al 300 % del pezzo finito, un difetto centrale di dimensioni così grandi da non potere eventualmente essere eliminato col sistema che si espone non può a maggior ragione essere contenuto nell'asse senza affiorare, coi sistemi oggi in uso.

Viceversa se il difetto è, come deve essere in un lingotto normale, di dimensioni così ridotte da essere contenuto nell'asse senza affiorare, esso viene, data la forte caduta di metallo, sicuramente eliminato col nuovo sistema.

Si mette ancora in rilievo che con il sistema di fucinatura esposto lo spigolo del lingotto contenente il difetto e l'asse del corpo obliquo risultano sghembi fra di loro, e il punto in cui più sono vicini è quello centrale del corpo obliquo, zona in cui eventuali tracce del difetto non avrebbero importanza alcuna.

Detto spigolo e l'asse del corpo obliquo risultano sghembi fra di loro, e il punto in cui più sono vicini è quello centrale del corpo obliquo, zona in cui eventuali tracce del difetto non avrebbero importanza alcuna.

Potrà anche porsi il quesito se difetti centrali di limitata entità e che verranno sicuramente asportati nelle lavorazioni di macchina non possano essere tollerati sul semilingotto grezzo. L'Unità di Collaudo, nella sua competenza, deciderà di volta in volta.

Il diagramma di lavorazione esposto sembra offrire la maggiore tranquillità: esso dà la possibilità di eliminare i difetti locali e assicura migliori caratteristiche in tutta la massa del metallo. Se poi si realizzerà presto la costruzione dei lingotti « centrifugati », nei quali presumibilmente sarebbero eliminate anche le « ghost-lines », esso assicurerebbe l'assenza assoluta di impurità nell'asse.

Dal lato economico è da tener presente che con il sistema oggi praticato si ha una forte caduta di acciaio per spuntatura del lingotto e per il prelievo delle prove meccaniche e una forte percentuale di scarto di assi, quasi tutti finiti di lavorazione (si è raggiunto per qualche partita il 25 % di scarti).

Con il sistema che è stato esposto lo sfrido di acciaio non sembra superiore e forse è inferiore che nei sistemi normali. Gli scarti si prevedono notevolmente ridotti ed essi avverrebbero ad ogni modo quando tutti i lavori, tanto di fucina quanto di macchina, fatta eccezione per gli schiacciamenti iniziale assiale e trasversale, sono ancora da eseguire.

Occorrono per contro in più alcune calde, alcune lavorazioni di fucina e il taglio del lingotto.

Tenuto conto che il prezzo di un asse a gomito finito si aggira normalmente sulle 20.000 lire sembra potersi affermare che il nuovo sistema non è solo tecnicamente consigliabile, ma, sulla media di molti pezzi, economicamente conveniente.

Prove pratiche sono state iniziate allestendo presso una Ditta Nazionale due alberi a gomito per locomotive col nuovo processo di fabbricazione.

Si fa riserva di ritornare sull'argomento per riferirne i risultati, ma al punto in cui sono i lavori, già si può affermare che essi sono tecnicamente del tutto soddisfacenti.

Estensione della trazione elettrica in Svezia.

Circa il 46 %, ossia 3480 Km., del totale sviluppo di tutte le ferrovie dello Stato Svedesi, sono ora elettrificate o in corso di elettrificazione. Queste nuove cifre rappresentano una larga prova del fatto che la Svezia si sforza di sostituire il carbone bianco che ricava dalle sue cadute d'acqua al carbone finora importato.

Nelle regioni del Sud della Svezia, nelle quali l'elettrificazione è progredita nella massima misura, l'importazione del carbone è non meno di 250.000 tonnellate.

In tutto il paese si valuta in 325.000 tonnellate la quantità di carbone che sarà adoperata nell'anno 1935 per le Ferrovie dello Stato.

Diamo, sull'elettrificazione delle ferrovie svedesi, alcuni dati di costo riassuntivi.

Sviluppo in Km.	Inizio dell'esercizio elettrico	Spese per l'elettrificazione (in milioni di corone)	Acquisto del materiale motore
449	1923	29,9	20,7
459	1926	31,5	13,1
863	1933	43,8	18,7
1.476	1936	74,7	33 —
233	1937	12 —	3 —
Totale	3.480	191,9	88,5

Si valuta che per il 1937 sarà elettrificato il 46 % della rete di Stato Svedese che rappresenta però l'82,7 % del traffico.

La prova Brinell sulle paste e su le malte cementizie

Dott. Ing. ALBERTO PERFETTI

Riassunto. — L'A., dopo aver riepilogato i concetti informativi della prova Brinell e le applicazioni che di essa si fa su i materiali metallici e sui legnami, espone le prove da lui eseguite per la scelta del metodo più razionale per effettuare tale prova su le paste e su le malte cementizie.

Dà poscia notizia dei risultati ottenuti con il metodo studiato e ne fa gli opportuni raffronti con le prove di compressione.

Conclude affermando che la prova Brinell può rendere utili servizi applicata alle malte cementizie.

Premesse

Il numero di durezza alla sfera, o durezza Brinell, (H) è espresso dal rapporto fra il carico (P) applicato e l'area (S) della superficie d'impronta fatta con sfera del diametro D .

L'area (S) della superficie d'impronta si determina misurando o il diametro dell'impronta (d) o la sua profondità (t).

Si ha nei due casi:

$$S = \frac{\pi D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2}) \quad [1]$$

$$S = \pi D t \quad [2]$$

Tra i valori d e t esistono le seguenti relazioni:

$$d = 2 \sqrt{t D - t^2} \quad [3]$$

$$t = \frac{D}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - d^2} \quad [4]$$

che servono a calcolare uno dei valori, noto l'altro.

Con il numero di durezza, occorre indicare le unità di misura del carico e della superficie d'impronta.

Normalmente si esprime tale numero in Kg/mm².

Se, nell'effettuare la prova Brinell con carico P e sfera del diametro D , si misura il diametro d dell'impronta si ha la durezza espressa dalla:

$$H = \frac{2 P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad [5]$$

Se invece si misura la profondità d'impronta t , si ha la durezza dalla :

$$H = \frac{P}{\pi D t} \quad [6]$$

Dalle [5] e [6] si vede che, a parità di valore di D , la durezza è proporzionale al carico P ed inversamente proporzionale alla profondità d'impronta t ; mentre non esiste una relazione di semplice proporzionalità fra la durezza ed il diametro d'impronta d .

I valori di durezza che si ricavano da un materiale qualsiasi, anche omogeneo, variano al variare del carico applicato e del diametro della sfera.

La sfera, nella prova Brinell, fa operazione di penetrazione nella massa del materiale in esame ed agisce quindi da cuneo penetrante.

Tale cuneo ha un'apertura che va diminuendo al crescere del carico e dell'affondamento della sfera nel materiale. L'apertura di tale cuneo chiamata angolo d'attacco è individuata dal rapporto del diametro dell'impronta al diametro della sfera (d/D).

Per i materiali ferrosi è stato trovato che per l'angolo d'attacco di 136° ($d/D = 0.375$) il valore della durezza Brinell è indipendente dal diametro della sfera usata. (I valori di d e P restano fissati l'uno dal rapporto d/D , l'altro dalla condizione di dover produrre un'impronta di diametro d).

* * *

La prova Brinell è da tempo applicata sui materiali metallici. Si effettua su di essi con carichi e sfere secondo il seguente prospetto :

Diametro sfera mm.	Carico P Kg.			
	30 D^2	10 D^2	5 D^2	2.5 D^2
10	3000	1000	500	250
5	750	250	125	62.5
2.5	187.5	62.5	31.2	15.6

Il carico di prova si sceglie in modo che il diametro d'impronta d ottenibile, vari da 0.2 a 0.5 D .

Per i normali acciai la prova Brinell viene effettuata con carico di 3000 Kg. mantenuti per 30'' con sfera di 10 mm. di diametro. Per essi è stata trovata una proporzionalità approssimata fra durezza (H) e resistenza a trazione (T)

$$T = 0,34 \sim 0,36 H_{10/3000/30}$$

* * *

La prova Brinell è stata introdotta anche per i legnami ed essa viene eseguita spesso con il metodo Janka. Tale metodo consiste nell'uso di una sfera di 11,3 mm., di diametro, (avente quindi il cerchio massimo di 1 cm²) da approfondire nel legno del suo raggio. Si determina il carico necessario per far penetrare la semisfera nel legno, ed il numero di durezza in Kg/cm² è la metà di detto carico.

Lo Janka stesso ha trovato una relazione lineare tra la durezza ricavata con il suo metodo e la resistenza alla compressione (C) di numerosi campioni di legname sui quali egli ha operato.

$$H \text{ kg/cm}^2 = 2 C \text{ kg/cm}^2 - 500$$

* * *

L'applicazione della prova Brinell su le paste e su le malte cementizie fu proposta sin dal 1909 dall'ing. Laborbe al Congresso dell'Associazione Internazionale per le prove sui materiali da costruzione tenutosi a Copenaghen.

L'ing. Laborbe pur proponendo l'uso di una sfera di 30 mm. con la quale si dovesse determinare il carico produttore un'impronta di 10 mm. ($d/D = 0.3$) dichiarò che prima di giungere ad una decisione definitiva, bisognava che si moltiplicassero ancora le esperienze.

Da allora ad oggi molti sperimentatori hanno trattato l'argomento applicando la prova di durezza in svariati modi e quindi con risultati molto disparati.

Studio delle modalità con cui fare la Brinell su paste e malte cementizie

Per poter scegliere con cognizioni di causa le modalità con cui effettuare le prove Brinell sui materiali cementizi, facendo tesoro di quanto è stato constatato sui materiali ferrosi, ho proceduto nel modo seguente:

1) Su cubi di pasta normale di cemento ho determinato per diametri di sfera di 10, 7.5, e 5 mm. i carichi (P) necessari a produrre varie profondità d'impronte (t) ed ho calcolato i valori di d , d/D e di H .

Tali valori sono riportati nelle seguenti tabelle:

Diametro della sfera :
 $D = 10 \text{ mm.}$

P	t	d	d/D	H
100	0.19	2.73	0.273	16.75
200	0.29	3.38	0.338	21.60
300	0.36	3.72	0.372	26.50
400	0.44	4.10	0.410	29.00
500	0.51	4.40	0.440	30.80
600	0.58	4.68	0.468	32.90

Diametro della sfera :
 $D = 7.5 \text{ mm.}$

P	t	d	d/D	H
100	0.18	2.29	0.305	24.6
200	0.29	2.90	0.386	29.3
300	0.39	3.33	0.443	32.7
400	0.49	3.71	0.495	34.6
500	0.58	4.02	0.536	36.6
600	0.67	4.34	0.578	38.0

Diametro della sfera :
 $D = 5.0 \text{ mm.}$

P	t	d	d/D	H
75	0.17	1.80	0.360	28.0
100	0.21	2.00	0.400	30.3
200	0.37	2.62	0.524	34.4
300	0.52	3.05	0.610	36.8
400	0.66	3.39	0.678	38.6
500	0.80	3.67	0.734	39.8
600	0.96	4.34	0.868	39.8

Sul diagramma n. 1 (vedi fig. 1) si sono riportate le curve che danno per ciascun diametro di sfera, i valori delle durezza per i vari carichi.

La misura della durezza su di uno stesso materiale cementizio può dare valori diversissimi a seconda del carico che si applica e della sfera che si usa (dal valore di 16.75 per $P = 100$ Kg. e $D = 10$ mm., a quello di 39.8 per $P = 600$ Kg. e $D = 5$ mm.).

Ma se si esaminano i rapporti d/D rispetto alla durezza si trova:

Per $D = 10.0$ mm.	$d/D = 0.440$	$H = 30.8$
» $D = 7.5$ mm.	$d/D = 0.443$	$H = 32.7$
» $D = 5.0$ mm.	$d/D = 0.440$	$H = 30.3$

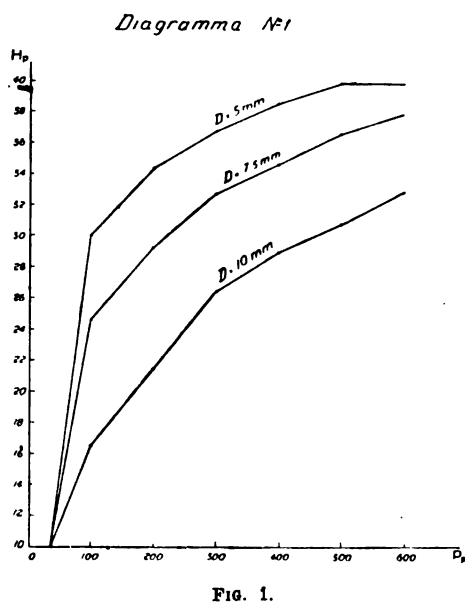
Per un rapporto medio d/D di 0.43, ossia per un angolo d'attacco di 139° circa si hanno i valori più attendibili per la prova.

Per operare sempre nelle migliori condizioni occorre quindi praticare un'impronta:

$d = 4.30$ mm. per $D = 10.0$ mm.

$d = 3.22$ mm per $D = 7.5$ mm.

$d = 2.15$ mm. per $D = 5.0$ mm.



Poichè, come si è visto la ricerca delle migliori condizioni per operare la Brinell è stata fatta su pasta della durezza di circa 31 Kg/mm^2 , ho creduto opportuno fare un controllo su di una pasta di durezza molto bassa ed ho ottenuti i seguenti valori:

Per $D = 10.0$ mm.	$H = 11.8$
» $D = 7.5$ mm.	$H = 12.0$
» $D = 5.0$ mm.	$H = 11.4$

che dimostrano che sotto uguale ed opportuno angolo d'attacco il valore della durezza è costante.

Non è possibile durante la prova misurare il diametro d'impronta; ma con semplice apparecchio all'uopo costruito esistente in commercio se ne misura agevolmente la profondità.

Per ovvii motivi ed anche perchè su le malte è opportuno che la superficie premuta sia più grande possibile, allo scopo di impegnare nella zona compressa più granuli di sabbia con la relativa pasta cementante, ho ritenuto che la prova Brinell su pasta e malta si debba fare con sfera di diametro di 10 mm.

Per tale sfera, la profondità d'impronta per l'opportuno angolo d'attacco sarebbe di 0.49 mm.; e per semplicità di operazioni all'apparecchio suddetto, ho arrotondato tale valore in 0.5 mm.

Ne risulta in definitiva:

Angolo d'attacco: $128^\circ 20'$

$D = 10$ mm. | $d = 4.36$ | $d/D = 0.436$ | $S = 15.7 \text{ mm.}^2$

Volendo operare in analoghe condizioni con altre sfere si ha:

$D = 7.5$ mm. | $d = 3.27$ | $d/D = 0.436$ | $S = 8.72 \text{ mm.}^2$
 $D = 5.0$ mm. | $d = 2.18$ | $d/D = 0.436$ | $S = 3.69 \text{ mm.}^2$

(Vedi fig. 2).

Per le considerazioni fatte, e per motivi che ho riassunto nelle conclusioni ho stabilito di eseguire la prova Brinell su le paste e malte cementizie con le seguenti modalità:

Determinazione del carico P in Kg. che applicato per 30'' con sfera di 10 mm. di diametro produce un'impronta sul materiale della profondità di 0.5 mm.

La durezza espressa in Kg/mm.² è data dal carico P diviso per 15.7 (πDt).

Ritengo più pratico esprimere normalmente la durezza con il carico di durezza P , ed a tale sistema mi sono attenuto nel riportare i risultati delle prove eseguite.

Prove di durezza su paste

Per procedere alle prove di durezza su le paste ho fatto confezionare serie di 6 cubi di pasta normale con vari tipi di cementi soddisfacenti alle caratteristiche fisico-chimiche stabilite dalle Norme. Alla stagionatura di 7 e di 28 giorni si è proceduto prima

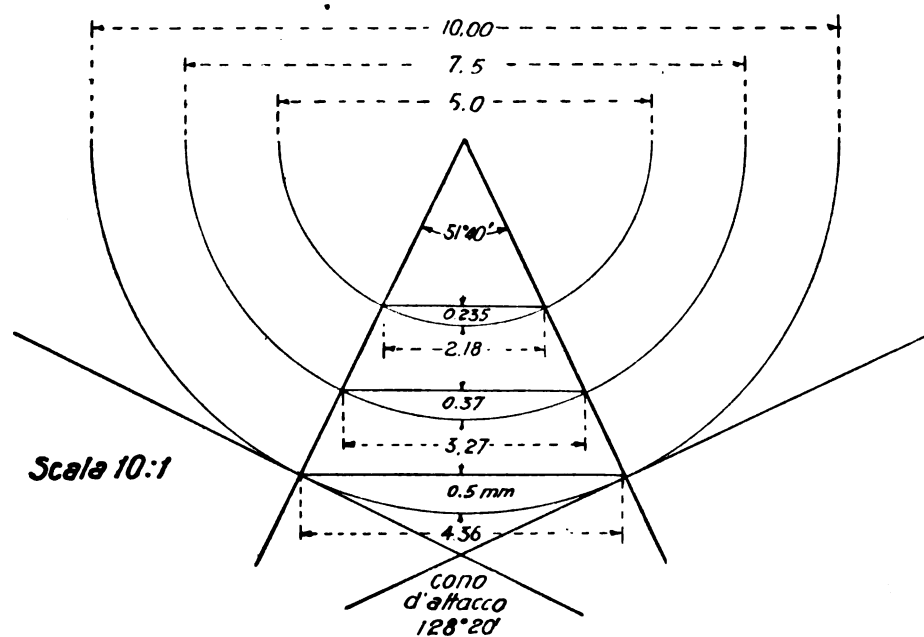


Fig. 2.

alla prova Brinell su di una faccia laterale dei 6 cubi e poi alla loro rottura.

Analogamente a quanto si fa per il carico di rottura, ho assunto per carico di durezza la media dei 4 risultati migliori.

I valori ottenuti sono riportati nella 3^a e 4^a colonna della tabella A. Con tali valori è stato pure costruito il diagramma N. 2 (vedi fig. 3) ove le ascisse rappresentano i carichi di durezza Pp e le ordinate i carichi unitari di rottura (Cp).

La retta tracciata nel diagramma avente l'equazione:

$$Cp = 1.88 Pp$$

rappresenta con le approssimazioni percentuali indicate nella colonna 6^a della tabella A, la relazione che lega i due valori di Cp e Pp fino al valore di $Pp = 520$ Kg.; corrispondente a durezza di 33 Kg/mm.².

Per valori superiori di durezza si ha un netto passaggio ad altra funzione, ma i pochi valori raccolti non ne permettono l'identificazione.

Tra i carichi di durezza medi esposti nella tabella e quello dei quattro mediati che più si allontana dalla media si ha uno scarto del 8.3 % in media.

Prove di durezza su malte battute

Tali prove sono state eseguite su di una più numerosa serie di cubi a stagionatura varia a 7 e 28 giorni, poichè per esse mi sono servito dei normali cubi confezionati per

Diagramma N°2

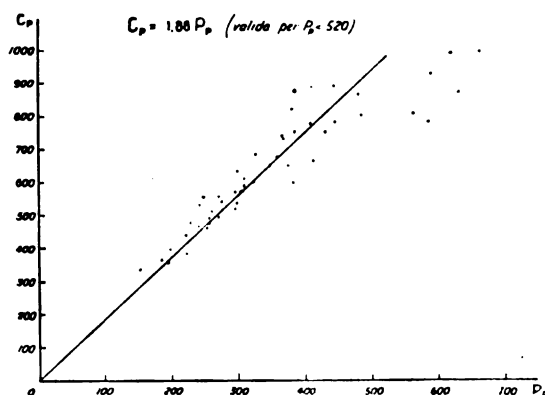


FIG. 3.

bella B la relazione che lega i due valori di C_m e P_m . Tra i carichi di durezza medi esposti nella tabella e quello dei 4 mediati che più si allontana dalla media si ha uno scarto dell'11.8 % in media.

le prescritte prove su cementi. I valori medi ricavati di P_m e O_m sono riportati nelle colonne terza e quarta della tabella B.

Con tali valori è stato costruito pure il diagramma n. 3 (vedi fig. 4) ove le ascisse rappresentano i carichi di durezza (P_m) e le ordinate i carichi unitari di rottura (O_m).

La retta tracciata nel diagramma avente l'equazione:

$$C_m = P_m$$

rappresenta con le approssimazioni percentuali indicate nella colonna 6 della ta-

Considerazioni varie

I. — Se le ulteriori esperienze di controllo permetteranno di poter definitivamente concludere che esista un rapporto di proporzionalità fra le resistenze delle malte cementizie e il numero di durezza determinato con le modalità su esposte, non potrebbe sussistere tale proporzionalità rispetto ad un numero di durezza misurato con diversi angoli di attacco, come avviene nell'esecuzione della prova seguendo la modalità di tener costante il carico P . In tal caso per i materiali duri tale angolo sarebbe più grande, e per i materiali teneri più piccolo del normale e le durezze ne risulterebbero rispettivamente più basse o più alte e la variazione di tali lavori rispetto alla durezza reale non è lineare.

II. — La durezza della pasta di ce-

Diagramma N°3

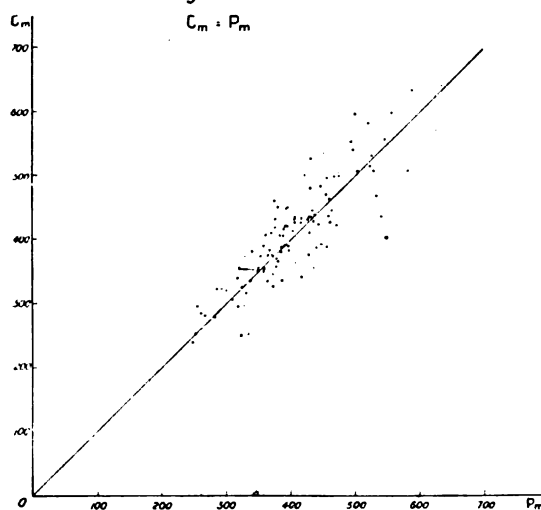


FIG. 4.

mento è *bassa* rispetto a quella che *presenta* la malta battuta. Ossia se si considerano due cubi uno di pasta normale ed uno di malta battuta aventi la stessa resistenza alla rottura, di 500 Kg/cm², ad esempio, quello di pasta presenterà un carico di durezza di 266 Kg., mentre quello di malta avrà un carico di durezza di 500 Kg.

Ciò forse è un indice che potrebbe convalidare tutti gli altri fenomeni che dimostrano che i cementi non possono essere considerati come sostanza di per sè stessa resistente; ma che la loro funzione è quella di legare e tener uniti i corpi a cui è affidato il compito della resistenza.

Ad ogni modo mi è sorto il dubbio che tale diverso comportamento delle prove di durezza rispetto alla resistenza a compressione presentato dalle paste e dalle malte si dovesse attribuire, almeno in parte, ad un fenomeno di indurimento superficiale che si producesse in modo diverso nella pasta e nella malta e creasse una differenza di durezza su le superfici, non corrispondente a quella della massa dei cubi.

Per eliminare tale dubbio ho proceduto alla seguente prova:

Si sono confezionate serie di 6 provini cubici sia di pasta che di malta battuta con un cemento Portland normale (A), con un cemento Portland alta resistenza (B), con un cemento pozzolanico (C) e con un cemento d'alto forno (D). Tutti i cubi sono stati segati a metà alla stagionatura di 7 e 28 giorni e su ciascuna metà sono state eseguite determinazioni di durezza sia sulla faccia esterna che su l'interna.

Per ogni serie si sono quindi ottenuti 12 valori per la durezza esterna e 12 per la durezza interna.

Si è fatta la media degli otto valori migliori.

Si riportano i valori ottenuti nelle seguenti tabelle:

Pasta

Cemento	a 7 giorni		a 28 giorni	
	interno	esterno	interno	esterno
A	230	185	281	296
B	427	437	546	552
C	137	128	277	252
D	266	242	343	367

Malta battuta

Cemento	a 7 giorni		a 28 giorni	
	interno	esterno	interno	esterno
A	346	331	416	396
B	417	428	538	519
C	389	386	521	425
D	349	293	452	454

Dai valori su esposti risulta che non esiste un fenomeno d'indurimento della parte superficiale dei provini nè di pasta nè di malta battuta, per nessun tipo di cemento.

III. — La durezza della pasta ha un comportamento che oltre un certo valore ($P_p = 520$ Kg.) presenta una discontinuità come si è già visto; mentre invece la durezza della malta in tutta la scala delle prove fatte (sino a $P_m = 630$ Kg.) soddisfa alla funzione trovata (con grande approssimazione s'intende) e ciò conferma il comportamento anomalo delle paste nelle prove fatte su di esse.

IV. — Su la pasta, per la maggiore omogeneità del materiale i valori dei carichi di durezza mediati presentano uno scarto dalla media più bassa delle malte.

Conclusioni

I. — Non ritengo che la prova di durezza su malta battuta, e tanto meno quella su pasta, possa sostituire la prova di resistenza a compressione per il collaudo dei cementi; ma sono invece del parere che tale prova, possa rendere utilissimi servizi nello studio delle qualità dei cementi.

Grande importanza nel giudizio su di un cemento ha la curva della sua resistenza in funzione del tempo di stagionatura.

Di essa si vengono a conoscere oggi con le prove normali solo due o tre punti e per di più essi hanno l'indeterminazione dovuta alle differenze che le varie serie rotte possono presentare.

La prova Brinell invece dà modo di poter determinare quanti punti si vogliono della curva suddetta e, quel che è più interessante, con unica variabile: il tempo, poichè le prove si possono effettuare tutte su gli stessi provini che non vengono distrutti nella prova precedente.

Le determinazioni di durezza su di una 3^a serie di cubi di malta battuta, alle stagionature di 1, 3, 7, 14, 21, 28, 84 giorni, potranno in molti casi completare assai utilmente il giudizio che si può formulare dalle prove di rottura delle 2 serie a stagionatura di 7 e 28 giorni.

Sarà inoltre da studiare se per le prove correnti non convenga, formate le 2 serie di provini, romperne una a 28 giorni e fare invece su l'altra le prove di durezza a stagionature varie anche oltre i 28 giorni.

La prova di durezza quindi deve, a mio parere, essere introdotta per lo studio dei cementi, e convenientemente sfruttata.

II. — Propongo infine che la prova di durezza sia eseguita con le seguenti modalità:

Determinazione del carico P necessario a produrre a mezzo di una sfera del diametro di 10 mm. una impronta della profondità di 0.5 mm. in 30".

Si esprimerà normalmente la durezza a mezzo del carico P in Kg. che si potrà chiamare carico di durezza. Qualora si volesse il numero H di durezza esso sarà dato dalla

$$H \text{ Kg/mm.}^2 = 15,7 P$$

Tale proposta è basata su le seguenti considerazioni:

1. — La prova viene eseguita nell'unico modo per ottenere da essa valori assoluti.
2. — I provini non sono mai sollecitati eccessivamente poichè i carichi necessari per la determinazione della durezza è proporzionale a tale durezza ed alla resistenza del provino. Tale carico ad esempio per le malte è sempre un cinquantesimo di quello a cui resisterebbe il provino se sollecitato a compressione uniformemente ripartita.

3. — Le modalità di prova restano invariate per qualunque valore di durezza; cosa non realizzata, per i metalli, per i quali, per rispettare i limiti del rapporto d/D si è costretti per le varie durezza, a cambiare o il valore del carico, o anche del diametro della sfera.

4. — L'indicare la durezza con il carico di durezza P ha il vantaggio che in

tal modo riesce più semplice il trasporto mentale da tale numero a quello della resistenza alla compressione.

5. — La necessità dell'apparecchio per la misura di profondità d'impronta non può essere un ostacolo all'applicazione del metodo suddetto, poichè il suo uso s'imporrebbe anche per la esecuzione della prova con carico costante, poichè i bordi delle impronte su le paste e specialmente su le malte non sono netti e precisi e mal si presterebbero alla misura del diametro d'impronta.

6. — Per le malte specialmente, allo scopo di avere una maggiore superficie d'impronta in modo da comprendere in essa più granuli di sabbia e loro cementante ed aver quindi valori più omogenei, sarebbe conveniente eseguire la Brinell con sfera più grande possibile; ma per utilizzare apparecchi già in uso anche per altri materiali, ho proposto la sfera di 10 mm.

7. — Il tempo di permanenza del carico si è limitato a 30 secondi, poichè in tutti i casi l'affondamento della sfera non aumenta di quantità apprezzabile in tempi successivi.

BIBLIOGRAFIA.

LABORBE: *Rivista dei lavori scientifico-tecnici presentati al Congresso dell'Associazione Internazionale per le prove dei materiali tenutosi a Copenaghen nel 1909.*

BREUIL: *Appareils nouveaux pour l'essai des bois.* — Génie Civil de 13 e 20 mai 1922.

CREBS-MILLS: *Ball test applied to Cement mortar and Concrete.* Bulletin N. 12. Engineering Experiment Station. Purdue University. La Fayette-Indiana, U.S.A., May 1923.

BIED: *Recherches industrielles sur le Chaux Ciments et Mortier.* Dunod. Paris, 1926.

RYSKA: *Essais mécaniques du bois, du pin d'Oregon planté en Bohème particulièrement.* Premier Communications de la Nouvelle Association Internationale pour l'essai des Matériaux. Edition N.A.I.E.M., Zürich, 1930.

GUZZONI: *Gli acciai comuni e speciali.* Hoepli, 1932.

PERFETTI: *Étude des caractéristiques mécaniques de quelques qualités de bois.* Association Internationale pour l'essai des matériaux. Congrès de Zurich, 1931, Editions A.I.E.M., 1932.

RYSKA: *Einige Fragen aus dem Gebiete der Technischen Prüfungsmethoden für Hölzer.* Association Internationale pour l'essai des matériaux. Congrès de Zurich, 1931, Editions A.I.E.M., 1932.

REVERE: *Di alcuni rapporti tra le resistenze a 3, 7, 28 giorni delle malte di cemento.* « L'Industria Italiana del cemento » marzo 1932, n. 3.

GIUSTI: *Contributo allo studio delle prove sui cementi.* « L'Ingegnere », 1933-XI, n. 1.

VANDONE: *La prova d'impronta per determinare la resistenza a compressione dei cementi.* « Le Strade », settembre 1933, n. 9.

VITTORI: *Qualche idea sulle norme e sulle prove di laboratorio dei cementi.* « L'Industria Italiana del cemento », aprile 1934-XII, n. 4.

C.U.M.: *Unificazione dei metodi e norme di prova dei materiali metallici.* « L'Industria Meccanica », giugno 1934-XII, n. 6.

SANTARELLI: *La prova Brinell applicata ai materiali cementizi come prova di resistenza.* « Le Strade », luglio 1934, n. 7.

VIERI SEVIERI: *Il controllo dei cementi.* « L'Industria Italiana del Cemento », agosto 1934-XII, n. 8.

TABELLA A

Pasta $C_p = 1.88 P_p$

N. l'ordine	Stagio- natura giorni	P_p	C_p otte- nuta	C_p calco- lata	Differenza %
1	7	152	333	286	+ 16.45
2	7	185	367	347	+ 5.77
3	7	195	355	367	- 3.27
4	7	198	398	372	+ 7.00
5	7	220	442	451	- 1.99
6	7	223	386	419	- 7.88
7	7	227	477	427	+ 11.70
8	7	241	464	453	+ 2.44
9	7	242	529	460	+ 15.00
10	28	247	553	464	+ 19.20
11	28	252	460	473	- 2.75
12	28	255	475	479	- 0.83
13	7	256	492	482	+ 2.06
14	7	261	511	491	+ 4.07
15	28	270	495	508	- 2.56
16	28	270	558	508	+ 9.86
17	7	275	541	517	+ 4.64
18	28	295	568	555	+ 2.39
19	28	296	519	556	- 6.66
20	28	297	536	558	- 3.95
21	7	297	633	558	+ 13.45
22	28	302	572	568	+ 0.70
23	28	307	587	577	+ 1.77
24	28	307	610	577	+ 7.44

N. l'ordine	Stagio- natura giorni	P_p	C_p otte- nuta	C_p calco- lata	Differenza %
25	7	323	600	607	- 1.15
26	28	326	685	613	+ 11.75
27	7	347	648	652	- 0.67
28	7	357	673	671	+ 0.29
29	28	365	738	686	+ 7.60
30	28	367	730	690	+ 5.80
31	7	375	650	705	- 7.80
32	28	380	822	715	+ 14.95
33	28	382	594	718	- 17.27
34	28	385	750	724	+ 3.59
35	28	407	774	765	+ 1.18
36	28	412	661	774	- 14.60
37	7	431	750	810	- 7.41
38	28	442	888	831	+ 6.86
39	28	446	780	838	- 6.92
40	28	481	864	902	- 4.22
41	28	485	798	912	- 12.50
42	7	512	872	963	- 9.55
43	28	562	807	1057	- 23.60
44	28	585	782	1100	- 28.90
45	28	590	924	1110	- 16.75
46	28	620	992	1165	- 14.85
47	7	630	870	1185	- 26.59
48	28	662	991	1245	- 20.40

TABELLA B

Malta battuta $Om = Pm$

N. d'ordine	stagio- natura giorni	Pp	Cp otte- nuta	Cp calco- lata	Differenza %
1	7	247	238	247	— 3.64
2	7	252	247	252	— 1.98
3	7	255	296	255	+ 15.90
4	28	260	286	260	+ 10.00
5	7	265	279	265	+ 5.29
6	7	282	277	282	— 1.77
7	7	285	322	285	+ 13.00
8	28	285	331	285	+ 16.15
9	7	293	322	293	+ 9.90
10	7	300	320	300	+ 6.67
11	7	310	306	310	— 1.29
12	7	317	295	317	— 6.94
13	7	317	340	317	+ 7.26
14	7	322	251	322	— 21.40
15	28	322	325	322	+ 0.93
16	7	327	372	327	+ 13.75
17	7	331	314	331	— 5.13
18	7	338	335	338	— 0.89
19	28	340	379	340	+ 11.30
20	7	347	350	347	+ 0.86
21	7	350	354	350	+ 1.14
22	7	352	373	352	+ 5.97
23	7	357	351	357	— 1.68
24	7	357	391	357	+ 9.54
25	7	358	357	358	— 0.28
26	28	360	408	360	+ 13.32
27	28	364	333	364	— 8.52
28	7	365	375	365	+ 2.74
29	7	367	382	367	+ 4.09
30	28	370	375	370	+ 1.35
31	7	370	411	370	+ 11.08
32	7	372	326	372	— 12.37
33	7	372	345	372	— 7.26
34	7	375	417	375	+ 11.20
35	28	375	430	375	+ 14.65
36	28	375	460	375	+ 22.65
37	7	377	370	377	— 1.85
38	7	378	357	378	— 5.56
39	7	379	365	379	— 3.69
40	7	381	450	381	+ 18.10
41	28	383	404	383	+ 5.48
42	7	385	379	385	— 1.56
43	28	385	388	385	+ 0.78
44	7	386	334	386	— 13.45
45	7	387	415	387	+ 7.24
46	7	388	404	388	+ 4.12
47	28	390	390	390	—
48	7	391	420	391	+ 7.42
49	28	392	420	392	+ 7.14
50	28	393	448	393	+ 14.00
51	28	395	450	395	+ 13.92
52	7	395	476	395	+ 20.50
53	28	396	388	396	— 2.02
54	7	397	383	397	— 3.53
55	28	402	412	402	+ 2.49
56	28	405	425	405	+ 4.93

(segue) TABELLA B

Malta battuta $C_m = P_m$

N. d'ordine	Stagio- natura giorni	P_p	C_p otte- nuta	C_p calco- lata	Differenza %
57	7	405	430	405	+ 6 18
58	7	405	431	405	+ 6 42
59	7	407	362	407	- 11.05
60	28	412	442	412	+ 7 28
61	28	415	426	415	+ 2 60
62	7	417	339	417	- 18.70
63	7	417	438	417	+ 5.04
64	28	420	499	420	+ 18.80
65	28	425	431	425	+ 1 40
66	28	427	410	427	- 3.88
67	7	427	435	427	+ 1.87
68	7	428	374	428	- 12.62
69	7	428	451	428	+ 5.38
70	7	430	435	430	+ 1.16
71	28	430	481	430	+ 11.85
72	28	430	525	430	+ 22.08
73	28	432	446	432	+ 3.24
74	7	435	354	435	- 18.62
75	28	435	452	435	+ 3.91
76	28	437	437	437	—
77	28	440	387	440	- 12.05
78	28	442	422	442	- 4.52
79	28	445	483	445	+ 8.56
80	7	447	391	447	- 12.52
81	28	447	502	447	+ 12.30
82	28	450	536	450	+ 19.10
83	28	454	388	454	- 14.55

N. d'ordine	Stagio- natura giorni	P_p	C_p otte- nuta	C_p calco- lata	Differenza %
84	28	455	470	455	+ 3 30
85	28	455	495	455	+ 8.80
86	7	457	436	457	- 4.60
87	28	460	425	460	- 7.61
88	28	460	462	460	+ 0.43
89	28	462	445	462	- 3.68
90	7	467	498	467	+ 6.62
91	7	470	421	470	- 10.41
92	28	472	502	472	+ 6.33
93	28	475	498	475	+ 4.84
94	28	492	552	492	+ 20.19
95	7	497	539	497	+ 8.46
96	28	500	545	500	+ 9.00
97	28	502	505	502	+ 0.60
98	28	519	513	519	- 1.15
99	28	525	530	525	+ 0 95
100	28	527	504	527	- 4.38
101	28	532	461	532	- 12 05
102	28	540	435	540	- 19.45
103	7	545	556	545	+ 2.02
104	28	555	597	555	+ 7.57
105	28	581	505	581	- 13.10
106	28	587	633	587	+ 7.84
107	28	597	643	597	+ 7.68
108	28	625	569	625	- 8.96
109	7	632	641	632	+ 1.42
110	28	675	621	675	- 8.00

LIBRI E RIVISTE

(B. S.) Velocità di viaggio del futuro (*The Engineer*, novembre 1934).

L'articolo riassume brani di uno scritto del novembre 1934 dell'Istituto Trasporti di Londra, e premette che le comparazioni delle odierne velocità ferroviarie con quelle, ad es., di 40 anni fa sono senza valore se non si considera l'importante fattore del maggior peso trainato principalmente per la comodità e la sicurezza dei passeggeri; comunque sembra che l'avvento dei treni a profili aerodinamici azionati da motori a combustione interna porti, se non ha già portato, al raggiungimento di velocità molto alte con un massimo di comodità, per quanto finora la capacità di trasporto non si avvicini a quella dei treni passeggeri con trazione a vapore per lunghe distanze.

Dopodichè passa a considerare la questione dell'aumento di velocità dai punti di vista:

- delle limitazioni imposte dall'armamento e dalle opere d'arte;
- delle difficoltà di esercizio (alte velocità per lunghi percorsi, manutenzione dell'armamento, materiale di trazione e mobile, manovre e segnalamenti);
- delle difficoltà di tracciato (passaggi a livello, impianti di stazione, curve, incroci sopraelevati);
- delle difficoltà economiche.

Circa le limitazioni imposte dall'armamento vengono anzitutto quelle richieste dalla resistenza del binario, i cui elementi essenziali sono le rotaie, i sostegni di queste, le strutture e il piano stradale su cui sono posate.

Il materiale moderno d'armamento ferroviario è in tutte le sue parti costantemente sotto controllo scientifico e pratico, la sezione normale di rotaia adottata dalle compagnie ferroviarie inglesi è di conveniente resistenza, e vengono costantemente intraprese ricerche per accertare la miglior composizione del metallo e il profilo ideale per aumentarne la resistenza e la durata; ma l'autore osa aggiungere che questi ideali non sono stati raggiunti, tenendo presente che il problema va considerato in relazione a quello del consumo dei cerchioni delle locomotive e del materiale mobile.

Due elementi d'appoggio della rotaia, la piastra e la traversa abbisognano di pochi altri commenti quando si sia detto che la traversa d'acciaio con piastra venuta di fusione o saldata sostituisce bene la traversa in legno per la dolcezza della circolazione.

Il terzo elemento, il giunto, presenta un reale problema, ma se questo fosse completamente risolto i viaggiatori rimpiangerebbero probabilmente la mancanza del familiare « tran tran » così ben conosciuto da tutti.

Il più recente tipo di giunto adottato dalle compagnie ferroviarie è corto, a due fori, con corrispondente distanza ridotta fra le traverse da ciascuna parte di esso.

Fin dove può giungere la nostra esperienza, siamo più vicini di quanto si sia mai stati alla soluzione di questo problema, che non è tale da influenzare sensibilmente il traffico ad alte velocità; il problema è piuttosto nella manutenzione giorno per giorno e per tutto il traffico.

Nessuna linea, per alta o media velocità, può essere considerata in condizioni soddisfacenti quando non ha una massicciata sufficiente e ben drenata, e si deve assumere come *sine qua non* che le alte velocità non possono essere consentite su binari in cui non siano eseguiti questi provvedimenti.

Sebbene non vi sia questione di sicurezza, in tal caso comodità e calma nella corsa non si possono ottenere.

Molto si è parlato in questi ultimi tempi degli urti e delle sollecitazioni dinamiche delle locomotive e vi è, o vi è stata, la tendenza a lasciare nel progetto dei ponti un generoso ed ampio margine di resistenza. I recenti miglioramenti nell'equilibrio della macchina moderna rendono inutile ogni espediente non economico, ed eliminano uno dei principali problemi che l'ingegneria civile era chiamata a risolvere in fatto di alte velocità.

Le necessarie sostituzioni di rotaie e traverse assicurano alle linee ampia resistenza per portare tutto il traffico alle richieste velocità.

• • •

In fatto di difficoltà di esercizio, l'autore soggiunge: trattato così di qualche aspetto del problema delle velocità ferroviarie per l'ingegneria civile, resta il problema principale per gli ingegneri meccanici, che è quello del progetto delle locomotive e del materiale mobile.

Finora, come già accennato, tranne pochi casi isolati, lo sviluppo della trazione a vapore è stato rivolto al trasporto di pesi crescenti meglio che al raggiungimento di velocità molto alte, e il mantenere per lunghe distanze velocità di 60 miglia (km. 96,5) orarie è alquanto eccezionale. Si può constatare che in quest'ultimo senso, forse per il rallentarsi di restrizioni governative di velocità, le ferrovie continentali mostrano un maggior miglioramento che le inglesi mentre queste per molti anni hanno mantenuto le velocità relativamente più alte.

Quest'anno (1934) soltanto tre paesi — Francia, Germania e Inghilterra — effettuarono corse a regolare servizio giornaliero con velocità da 66 miglia (km. 106,2) orarie e più per un totale di 1609 miglia (2590 km.) con tredici treni: di questi appartengono alla Francia il 51 % con otto corse, alla Germania il 44 % con quattro corse e all'Inghilterra il 5 % con una corsa.

Nelle corse in servizio giornaliero a 64 miglia (km. 103) all'ora e più, le cifre del 1934 sono: Germania 1641 miglia (km. 2640) con 12 corse; Francia 1280 miglia (km. 2060) con 12 corse; e Inghilterra 230 miglia (km. 370) con 2 corse; in Inghilterra il totale resta inalterato, e in nessun altro paese del continente tali velocità vengono raggiunte.

Il raggiungimento di alte velocità con tutte le forme di trasporto ferroviario è press'a poco un sogno.

Quale è la vera difficoltà? senza dubbio quella di mantenere praticamente così alte velocità su lunghi percorsi, pur trascurando per momento il lato economico del problema che tocca tutte le compagnie vettrici.

Quali sono le difficoltà tecniche? per l'ingegneria civile, principalmente l'allineamento del binario, le pendenze, la manutenzione, i giunti, le curve e controcurve, e l'appropriata sopraelevazione delle rotaie; per l'ingegneria meccanica il provvedere ad una conveniente potenza di trazione ed al più adatto materiale mobile che dia la massima comodità alla massima velocità.

Inoltre non sarà mai detto con troppa enfasi che il servizio di movimento dipende dalla grande estensione dei segnalamenti meccanici per il regolare mantenimento della sicurezza con le alte velocità su lunghi percorsi.

• • •

Quanto alle difficoltà di tracciato, l'articolo le definisce più geografiche che tecniche, ed una che v'è più o meno in tutte le ferrovie del mondo è la presenza dei passaggi a livello; essa può essere solo risolta completamente con la costruzione di soprapassaggi per portare le strade sopra la ferrovia senza interruzione di traffico.

Spetta al servizio di movimento di stabilire sezioni di blocco di conveniente lunghezza per

le esigenze del traffico e di giustificare per le alte velocità stazioni di transito indipendenti da quelle per servizi locali, di binari di ricovero sufficienti per il traffico a velocità relativamente basse, ecc.

Si aggiungano poi a queste difficoltà normali quelle dovute a cause naturali: frane, allagamenti, fortunali, nebbia.

Accennato alle difficoltà, l'articolo fa qualche menzione dei metodi pratici per superarle.

L'ingegneria civile, non tenendo ancora una volta calcolo del lato economico, non trova difficoltà tecniche nella sistemazione dei rettifili e pendenze; nei raccordi per le curve strette onde assicurare che la necessaria sopraelevazione sia data in piena curva; nell'impianto di sopra e sottopassaggi per evitare l'incrocio di un binario con un altro allo stesso livello: ma spesso le condizioni fisiche che vincolano il progetto della linea possono essere di natura tale da rendere inevitabili più o meno grandi restrizioni di velocità.

La relativa scarsità di incroci sopraelevati in Inghilterra è soprattutto spiegata dall'alto costo dei lavori e del terreno addizionale occorrente alla loro costruzione.

I lavori di costruzione recentemente compiuti a Taunton sulla Great Western Railway forniscono una provvida opportunità per abolire gli incroci a livello posando quattro linee a Cogload e portando la linea inferiore da Bristol sopra le linee da e per Londra, permettendo così a quattro treni di correre simultaneamente attraverso il luogo del primitivo incrocio.

• • •

Quanto alle difficoltà economiche, è assioma conosciuto e ben provato che il raggiungimento di incrementi di velocità entro certi limiti può solo essere realizzato con incrementi di spesa, sia nel primo costo d'impianto sia nel costo d'esercizio. Per dare un solo esempio, ogni unità-carro dei treni Diesel aerodinamici ad alta velocità porta una spesa che si approssima alle 15.000 sterline, cifra senza confronto con quelle delle carrozze e locomotive comuni.

Il problema pertanto diventa economico ed interessa gli amministratori piuttosto che gli ingegneri civili e meccanici.

Più si esamina la questione e più si trova che il problema delle velocità di viaggio in futuro non sta nel raggiungere alte velocità, bensì nel mantenerle con comodità e sicurezza per lunghe distanze, si tratti di treni, automobili, navi o aerei.

Lasciando da parte del tutto le prove di macchine in efficienza, non si possono trascurare, per quanto ci si sforzi di superarle, difficoltà fisiche e, con le ferrovie in particolare, quella delle manovre.

La maggiore di queste difficoltà è indiscutibilmente la nebbia.

Per le ferrovie, i vari espedienti per la sicurezza: segnali a forte potere luminoso, comando meccanico a considerevole distanza di scambi e segnali insieme, circuiti di linea, macchine per la posa di detonatori, ecc. sono stati molto perfezionati. — DFL.

(B. S.) Rotaie ferroviarie utilizzate quali condutture telefoniche (*Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines*, 13 luglio 1934).

Per telefonare tra un punto e l'altro di un treno, o tra due treni diversi, per distanze non superiori a 10 Km., si possono adoperare rotaie ferroviarie quali conduttrici, ottenendo, rispetto agli attuali sistemi di telefonia sui treni, o alla telegrafia senza fili, il vantaggio di una diminuzione di disturbi. Per esempio, per rendere possibile una comunicazione tra il frenatore di coda di un lungo treno merci e il macchinista, si deve disporre, al disotto così della garitta del frenatore come della locomotiva, il più vicino possibile alle rotaie, un magnete (induttore), il quale è collegato con l'impianto di trasmissione e di ricezione. Un segnale dato dal frenatore viene tra-

sformato in oscillazioni elettriche, le quali, attraverso le rotaie, si propagano fino all'induttore posto sotto la locomotiva, e vengono trasformate nuovamente in oscillazione acustiche dall'impianto di ricezione. — F. BAGNOLI.

(B. S.) Il consumo di corrente nelle linee tranviarie (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 20 dicembre 1934).

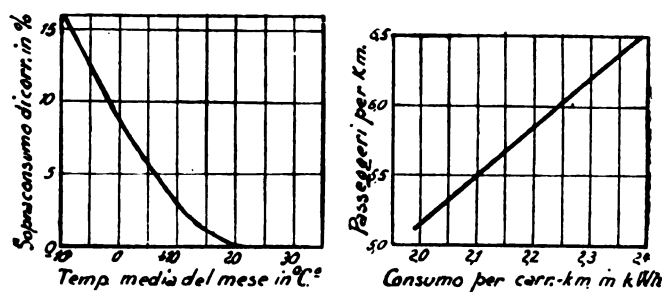
L'articolo riassume e commenta uno scritto di B. F. Thomas, comparso su l'*Engineering*.

Il consumo di corrente nelle linee tranviarie è soggetto a influenze varie, come ad es. al tempo (condizioni meteorologiche) al numero di passeggeri nelle carrozze, alla velocità di percorrenza, alla densità del traffico stradale, allo stato di manutenzione delle carrozze.

La prova dell'azione esplicita da queste varie cause è ricavata dai risultati statistici delle tranvie di St. Louis, rilevati su 1500 carrozze motrici di diverse costruzioni.

Dal 1916 al 1921 le proporzioni di traffico non essendo colà essenzialmente cambiate, si può

rilevare dalle registrazioni statistiche con qualche sicurezza l'influenza delle condizioni meteorologiche e dell'affluenza di passeggeri.



Consumo di corrente in dipendenza della temperatura esterna e della frequentazione delle carrozze.

Il diagramma a sinistra della figura mostra come sale il consumo di corrente nei mesi più freddi: in esso non è computato il consumo di corrente per il riscaldamento delle carrozze.

Le cause del maggior consumo vengono esaminate singolarmente.

Col cattivo tempo le carrozze motrici viaggiano più cautamente, e si hanno arresti del traffico stradale più numerosi che di consueto.

I passeggeri si muovono più lentamente a causa degli abiti più pesanti sicchè aumenta la durata delle fermate, che deve essere compensata con maggiori velocità di corsa.

Anche gli affollamenti aumentano la durata delle fermate, come pure mostra il diagramma a destra della figura.

Le conseguenze delle maggiori velocità di corsa e dell'abilità nella guida delle carrozze debbono essere computate meglio di quanto possa risultare dall'esame delle statistiche, e infine le influenze dovute alla densità del traffico stradale nonchè allo stato di manutenzione delle carrozze dipendono troppo dalle condizioni locali perchè i risultati ottenuti a St. Louis possano applicarsi ad altre linee tranviarie. — DFL.

(B. S.) Il cemento armato e l'acciaio nella costruzione di grandi ponti (*Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins*, 5 ottobre 1934).

Il notevole progresso dei sistemi costruttivi in cemento armato e il continuo miglioramento della qualità di tale materiale, come pure l'accrescimento continuo delle esigenze a cui detto tipo di costruzione può soddisfare, ne ha reso possibile l'adozione in una serie di ponti di notevoli portate (Ponte di Echelsbach in Germania con 130 m. di portata; e ponte di Plongastel in Francia, con 186 m. di portata), ed ha richiamato ancora maggiormente l'attenzione degli ambienti tecnici. Tra l'altro, in parecchie pubblicazioni, si è esaminato particolarmente il problema se, nella costruzione di grandi ponti, convenga oggi il cemento armato o non piuttosto l'acciaio. L'articolo riferisce appunto i risultati di tali studi. Noi ci limiteremo a riportare ed illustrare brevemente alcuni diagrammi che corredano l'articolo stesso.

Nei diagrammi (figure 1 e 2) sono disegnate le curve « delle portate limite ». Precisamente nelle ascisse sono riportati i rapporti α tra il prezzo dell'acciaio in scellini per tonn. e del cemento

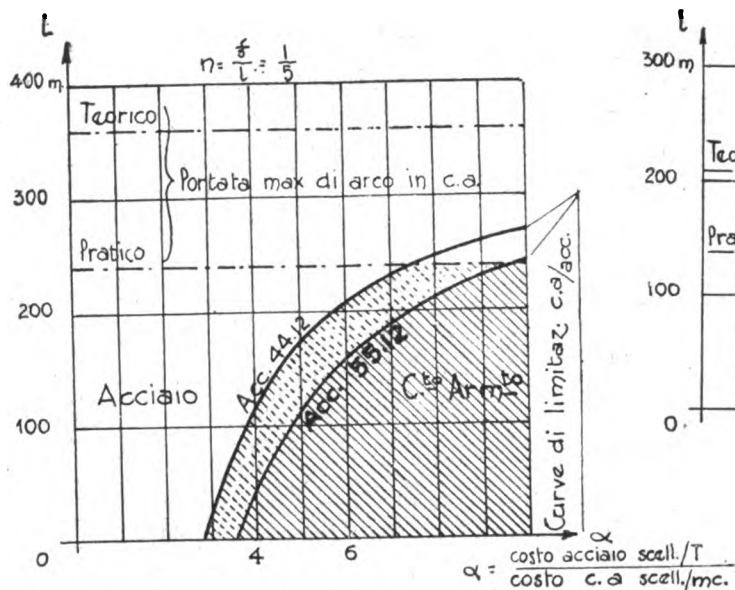


FIG. 1.

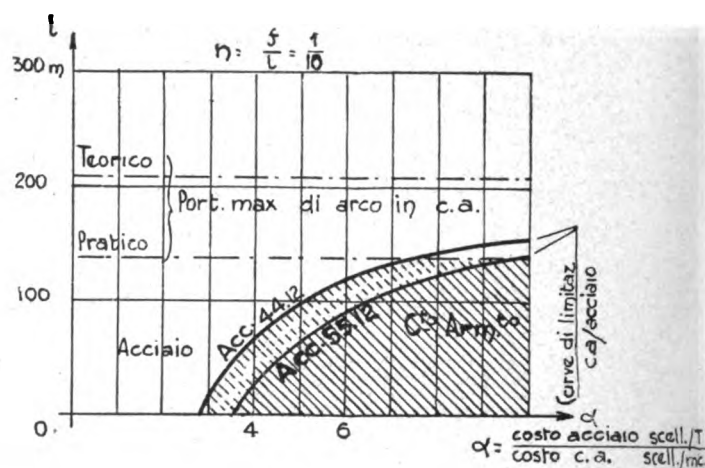


FIG. 2.

armato, in scellini per m^3 . Nelle ordinate sono riportate le portate, in ml. Le curve danno quindi, per ogni rapporto α dei costi, le portate per cui la convenienza economica dei due sistemi di costruzione è indifferente; nella zona tratteggiata restano le portate per cui è più conveniente la costruzione in cemento armato, e nella zona esterna le portate per cui è più conveniente la costruzione in acciaio. Le curve di separazione sono due, a seconda delle qualità dell'acciaio considerato (44.12) e (55.12). Dei due diagrammi, il primo si riferisce al rapporto $n = \frac{f}{l}$ tra altezza dei piloni e portata = $\frac{1}{5}$; il secondo si riferisce a $n = \frac{1}{10}$.

Sui diagrammi sono riportate anche le linee che indicano le massime portate (teorica e pratica) per gli archi in cemento armato. Per fare un esempio di applicazione dei diagrammi, si nota che, poichè il rapporto α dei costi in Austria varia da 4 a 6, per un rapporto $n = \frac{1}{10}$, le portate limite di convenienza del cemento armato variano approssimativamente da $l = 45$ m. a $l = 160$ m. Per $n = \frac{1}{5}$, detti valori passano rispettivamente a $l = 25$ m. e $l = 95$ m. Si noti quanto sono limitati i valori più bassi.

Per tener conto, però, anche dei costi delle fondazioni, nei diagrammi 3 e 4 si sono segnate le curve (rispettivamente per $n = \frac{f}{l} = \frac{1}{5}$ e $n = \frac{f}{l} = \frac{1}{10}$) delle λ ; cioè dei rapporti tra il carico sulle fondazioni per un ponte in cemento armato, e il carico sulle fondazioni per un ponte in acciaio; e ciò in corrispondenza delle varie portate. È vero che il rapporto λ non può coincidere esattamente con il rapporto delle spese di fondazioni; ma certamente esso può dare un'idea dei costi, relativi alle fondazioni, per i due sistemi di costruzione.

Dai diagrammi si vede che, già per limitate portate, λ diviene superiore a 2 e anche 3. Que-

sti rapporti rendono possibile apprezzare di quanto le spese di fondazione si devono prevedere, nel caso degli archi in cemento armato, superiori a quelle per travate in acciaio. Si tratta di una ali-

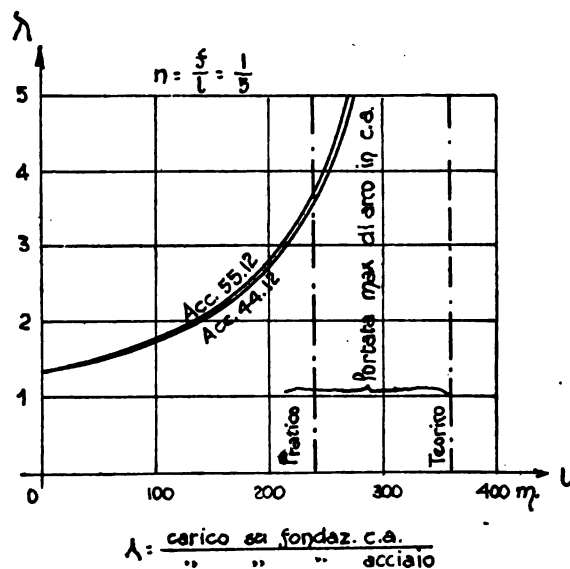


FIG. 3.

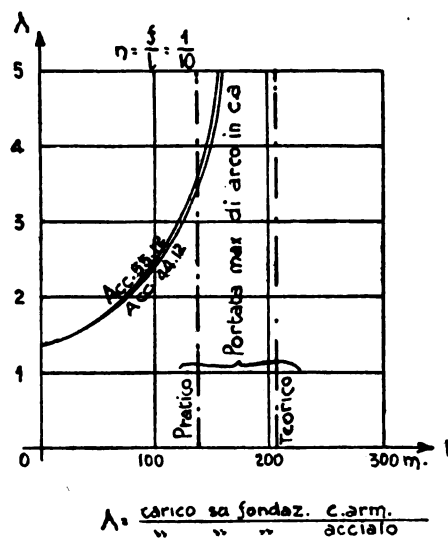


FIG. 4.

quota non indifferente della spesa totale della costruzione, e pertanto tale circostanza economicamente influisce alquanto in favore della costruzione in ferro. — F. BAGNOLI.

Risultati di prove recenti di locomotive tedesche, M. NORDMANN (V. D. I., 16 giugno 1934).

Il Nordmann comincia con il mostrare che dei principali perfezionamenti sono stati portati alle locomotive a vapore da 10 anni a questa parte e cioè:

Aumento di peso per asse motore fino a 20 tonn.

Miglioramento nel surriscaldamento.

Impiego di carbone polverizzato.

Impiego di turbine.

Impiego di alte pressioni.

Gli ultimi due sembra che non debbano avere seguito a causa delle forti spese di costruzione e di manutenzione che superano le economie derivanti dai vantaggi termici realizzati. Osserva poi che l'uso di carbone polverizzato pare invece che debba dare risultati interessanti ai fini pratici dell'esercizio, mentre l'aumento di peso per asse ed il miglioramento del surriscaldamento hanno avuto generale applicazione.

L'A. passa poi ad esaminare i risultati di prove eseguite, per le maggiori ed alte velocità, dal servizio della Reichbahn, con treni espressi, viaggiatori e merci, a 2 e 3 cilindri S. E., e 4 cilindri compound, pressione di timbro da 12 a 25 Kg., carico per asse da 17 a 20 tonn.

Risulta da esse quanto segue: si incontrano serie difficoltà ad adottare per le caldaie normali pressioni di 25 kg/cmq.

Il consumo di vapore per HP indicato è dipendente dal timbro, dal surriscaldamento e dal rendimento termico delle macchine nonchè dalle circostanze atmosferiche. Per velocità di 100 km/h. il consumo varia da 8 a 6 kg. a seconda che si è più o meno prossimi alla piena potenza, con valori di 6,1-6,3 kg., per locomotive a 16 kg/cmq. e 400° di surriscaldamento, i quali scendono, con pressione di 25 kg/cmq. e 410° di surriscaldamento, a valori di 5,3÷5,1 kg. per la 0-4, macchina viaggiatori, e 5 kg. per la 44, macchina merci. Sempre per velocità di 100 km/h. il numero di calorie per HP/h.

indicato è risultato compreso tra 4200 e 4000, con 3900 per la macchina viaggiatori a 25 kg/cmq. Quella merci ad ugual pressione ma a velocità minore ha richiesto 3610 cal.

La fig. 1 mostra il consumo in kg. di carbone da 7000 cal., per HP/h. al gancio, alle varie velocità. Per 100 km. si ha un consumo superiore a 1,3 kg. meno che per la locomotiva 04 a 25 atm. Per avere il consumo in HP indicato basta moltiplicare i valori del diagramma per 0,7 (100 km.).

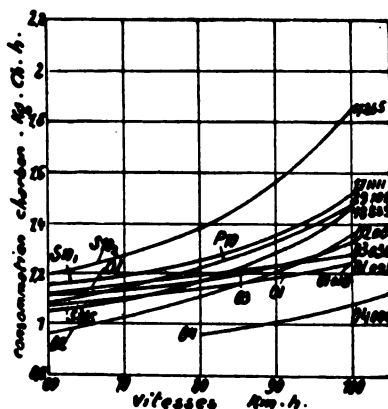


FIG. 1.

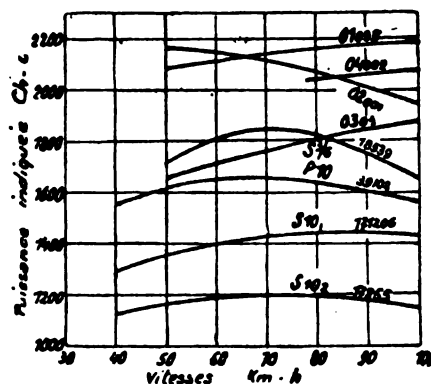


FIG. 2.

Si vede allora che il valore di esso varia da 0,7 a 0,92. La locomotiva 44 merci a 25 atm. ha un consumo di 0,67 per 60 km.

Le esperienze compiute sembrano indicare che per le alte velocità e piccoli sforzi sieno più adatte le macchine a due cilindri che hanno potuto marciare bene fino a 140 km/h. purché fossero soppressi tutti i giuochi delle boccole. Per velocità medie e sforzi notevoli sono preferibili macchine a tre e 4 cilindri perché ad una maggiore costanza della coppia nel giro di ruota uniscono il vantaggio da impedire concentrazioni troppo notevoli di sforzo sulle manovelle matrici.

Nei riguardi della convenienza della semplice espansione rispetto al sistema compound le prove eseguite hanno mostrato che la compound a grande potenza è più economica al disotto degli 80 km. Per velocità superiori è difficile far passare una certa determinata quantità di vapore attraverso cilindri in serie, ottenendo da essa la stessa potenza che rende con la S. E. giacché per migliorare il circuito di vapore sarebbero necessarie dimensioni troppo considerevoli per i condotti.

La fig. 2 mostra come le curve della potenza indicata, vadano cadendo con la velocità molto più rapidamente per la compound.

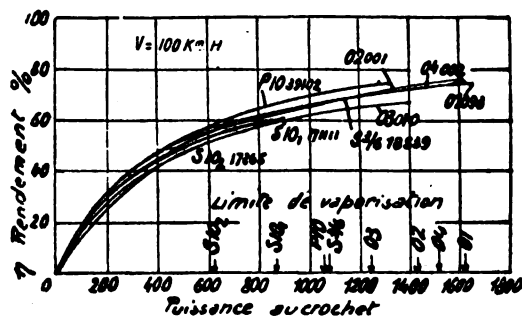


FIG. 3.

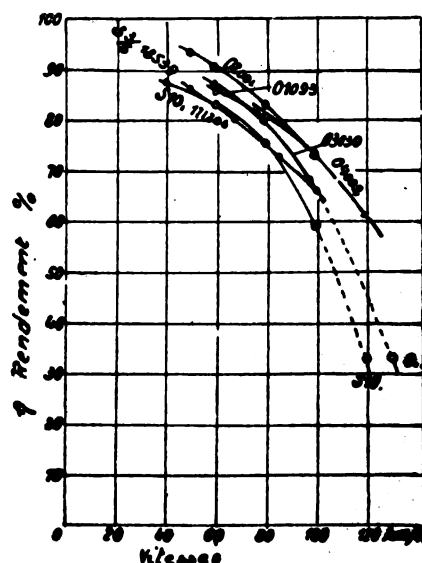


FIG. 4.

L'andamento del rendimento $\eta = \frac{\text{sforzo al gancio}}{\text{sforzo indicato}}$ per le varie potenze è indicato nella fig. 3.

La curva manifesta la influenza della resistenza dell'aria. Come si vede le macchine a 4 cilindri

non presentano un rendimento inferiore a quelle a 2 cilindri ed il valore è compreso per forti potenze tra 0,67 0,74; in media 0,7.

Il valore di η con il variare della velocità è dato in fig. 4 e mostra la necessità di diminuire la resistenza dell'aria modificando opportunamente la forma della locomotiva. Esperienze condotte su modelli al tunnel di Göttingen hanno mostrato che scarsi risultati si ottengono cercando di migliorare la forma delle singole parti della locomotiva. Questa deve risultare una macchina tender, interamente carenata, ed in tal modo a 150 km/h. si ha un risparmio, rispetto alla forma usuale, di 570 HP.

Meritano infine attenzione le esperienze condotte per esaminare la possibilità di sostituire le automotrici con treni rapidi e leggeri a vapore.

Occorreva realizzare in piano una velocità di 130 km/h. Furono raggiunti 115 e 120 km. orari trainando 600 e 500 tonn. e i 150 km. con macchine a 4 cilindri ma si ebbero riscaldi dei cuscinetti delle bielle. Tali riscaldi vennero evitati operando una rigorosa rettifica ed usando macchine a due cilindri a S. E., 34 viaggi furono compiuti dei quali 4 trainando 153 tonn.; 25, 200 tonn.; e 5, 240 tonn. La velocità commerciale raggiunta è variata da 103 a 118,7 km. contro i 124 fatti sullo stesso percorso dall'Amburghese Volante. La velocità normale è variata da 130 e 135 km. e la massima tra 135 e 144 km. La potenza al gancio per 200 tonn. di carico rimorchiato è variata da 540 a 700 HP con vaporizzazione massima possibile di 57 kg/m² cui corrisponde una potenza della macchina usata di 1900 HP.

Il rendimento è risultato $\eta = \frac{700}{1900 \frac{51,7}{57}} = 0,47$ e con un consumo di 15 kg/HP/h. al gancio

si ha un consumo per HP/h. indicato di $15 \times 0,407 = 6,1$ che è ottimo.

Esperienze eseguite circa gli avviamenti hanno mostrato che la velocità di 130 km/h. poteva essere raggiunta entro tempi di 330-440 sec. su spazi di 8-10,5 km. e che i 100 km. si raggiungevano in 200-240 sec. su 3,5-4,2 km.

L'A. conclude notando l'interesse che presenta, per la grande velocità, la locomotiva a vapore a due cilindri a S. E. tanto più che essa può facilmente rivaleggiare con le altre locomotive. —
W. TARTARINI.

(B.S.) Contributo allo studio dell'alterazione degli oli lubrificanti per cilindri ad alto riscaldamento
(*Bull. de la Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale*, ottobre 1934).

Lo scritto che qui si riassume è una nota preliminare ad una relazione completa di studi sperimentali eseguiti nel laboratorio di chimica analitica della Scuola nazionale superiore del petrolio e dei combustibili liquidi dall'autore Maurice Loewenstein, che vi dedica il premio Charles Fremont aggiudicatogli nel 1934, sotto la direzione del prof. Boisselet.

Questi studi sono ancora in corso, e si propongono di stabilire una classificazione dei lubrificanti per cilindri rispetto al loro grado di alterabilità.

L'esperienza dimostra che tutti gli oli per cilindri si alterano in servizio; variano da un lato la rapidità e dall'altro il grado di alterazione.

Il problema da risolvere sta nel prevedere come un dato olio si altererà praticamente.

Alcuni ricercatori (Kammerer, Boisselet, Ballet e Deullin) cominciarono a studiare l'azione del vapore d'acqua su gli oli, dandone relazione al Congresso della Lubrificazione di Strasburgo nel 1931; ma poichè durante la discussione Kammerer attirò l'attenzione degli autori sull'azione possibile dell'ossigeno nel meccanismo di alterazione (il vapore introdotto nei cilindri delle macchine contiene infatti dell'aria) lo studio prende in oggetto l'alterazione stessa sotto l'azione dell'ossigeno.

Furono eseguite varie prove qui riassunte:

1) *Prova di alterazione per riscaldamento in stufa.*

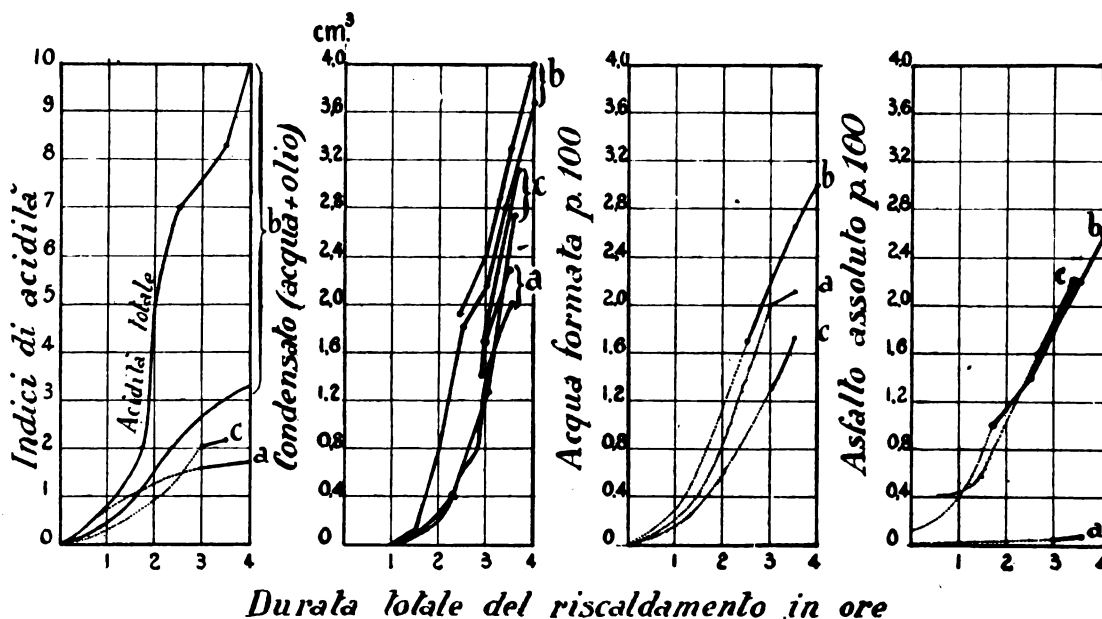
Agente ossidante aria calda. Riscaldamento degli oli in crogiuoli posti in stufa a 200° per 2 ore.

Risultati: sviluppo di gas e perdita di peso, ma influenzati da ogni sorta di azioni estranee. Il metodo fu abbandonato.

2) *Prova di alterazione con metodo elettrico.* (Boisselet e Kryloff).

Agente ossidante: prodotti di elettrolisi dell'acido nitrico al 50 % (corrente 4 Ampères, durata 90 minuti, temperatura 20° iniz., 30° finali). L'olio era tanto alterato da formare emulsioni molto resistenti con l'acqua di lavaggio, ed era difficile asportare i vapori nitrosi e nitrici assorbiti.

3) *Prova di alterazione per gorgoglio d'aria nell'olio.*



Durata totale del riscaldamento in ore

Diagrammi delle prove di alterazione su tre tipi d'olio a, b, c.

a - gr. 15 di olio; temperatura, 400°; erogazione d'aria 800 cm³/ora.

b - gr. 15 di olio; temperatura, 400°; erogazione d'aria 1100 cm³/ora.

c - gr. 15 di olio; temperatura, 400°; erogazione d'aria 800 cm³/ora. (La temperatura di 400° è raggiunta dopo 100 minuti di riscaldamento).

Le prove precedenti avendo indicato che occorre ossidare i vari oli in condizioni identiche onde poter comparare i risultati; che bisogna operare ad alta temperatura e misurare la quantità di O. introdotta; infine raccogliere i prodotti volatili e non inquinare l'olio con un corpo estraneo come con l'HNO₃; l'esperienza venne disposta ponendo in un tubo di vetro cilindrico, in ambiente termostatico, 15 gr. d'olio e riscaldandolo coi vapori d'ebollizione di varie sostanze organiche (dietilnilina, p. di eb. 210, temperatura dell'olio 180°, antracene, p. di eb. 350, temperatura dell'olio 265 oppure 290). Una corrente d'aria purificata e secca attraversava l'olio in ragione di circa 1 l./ora; i prodotti volatili furono raccolti in un matraccio di Erlenmeyer, contenente una sol. di potassa alcoolica titolata. Dopo ogni esperienza, con diverse durate di riscaldamento, si determinò separatamente l'acidità dell'olio residuo e dei prodotti volatili.

Tre oli furono esaminati: accusarono acidità abbastanza forti, ma diverse singolarmente.

L'acidità dei p. v. aumenta molto con l'elevarsi della temperatura.

Inoltre, dopo ossidazioni a 290° durate tre ore, si è verificata una crachizzazione degli oli, con formazione abbondante d'acqua, vera reazione di disidrogenazione per combustione, e aumento brusco della quantità di acidi volatili.

Può concludersi che verso 300 si ha formazione d'acqua in gran quantità, ma questo carattere non è sufficientemente distintivo per consentire di basarvi una classificazione.

4) *Prova d'ossidazione ad alta temperatura.*

Per provocare una maggiore alterazione distruttiva, si aumentò la temperatura di riscaldamento, ponendo i tubi di vetro in forno elettrico e riscaldando a 400°. Il riscaldamento fu fatto dapprima senza passaggio d'aria: si osservò una forte crachizzazione ma senza formazione d'acqua apprezzabile, con sviluppo di prodotti leggeri e formazione di asfalto duro nell'olio residuo. Il distillato fu raccolto in un tubo graduato a fondo conico; l'acqua condensata fu dosata col metodo allo xilene.

Il passaggio d'aria fu iniziato molto debolmente e poi progressivamente aumentato.

I risultati furono:

- La quantità d'acqua formata è indipendente dalla natura dell'olio, e aumenta con la quantità d'aria; nelle prove raggiunse il massimo del 3 %;
- il distillato raccolto aumenta con la quantità d'aria;
- la quantità di acidi volatili aumenta considerevolmente con la temperatura;
- gli oli si differenziano molto fra loro rispetto alla quantità di asfalto duro, la quale aumenta rapidamente col tempo di ossidazione.

I diagrammi uniti mettono in evidenza questi risultati; a temperature minori di 400° i grafici ottenuti hanno press'a poco la stessa andatura.

Conclusioni.

Si stanno attualmente esaminando con cura la composizione degli oli residui, nonché i fenomeni che compaiono durante l'alterazione.

Può interessare difatti dosare l'acqua e l'asfalto a bassa temperatura, ed anche determinare esattamente l'effetto della temperatura; prove in questo senso sono in corso.

Si possono fin da ora trarre da questo studio preliminare le conclusioni seguenti:

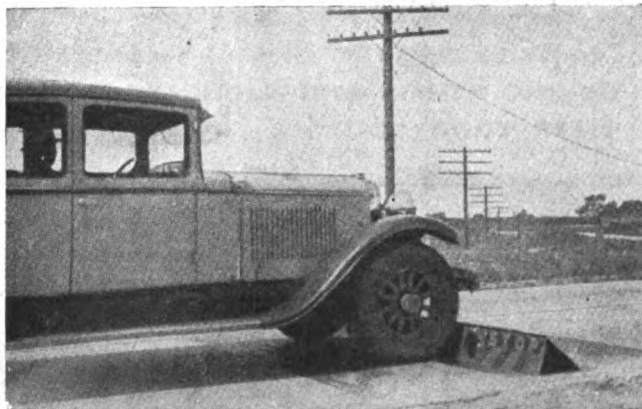
1) Il forte aumento di acidità dei prodotti volatili prova che gli oli di qualsiasi natura emettono acidi, od ossiacidi, ma essi stessi non diventano esageratamente acidi;

2) L'acqua formata deve verosimilmente aumentare ancora se si aumenta l'erogazione d'aria. E' certo che se l'acqua si forma per ossidazione verso 300, si forma anche a bassa temperatura, giacchè la reazione è la stessa, e ne varia soltanto la velocità. — DFL.

(B.S.) Nuova forma di protezione per passaggi a livello (*Railway Age*, 6 ottobre 1934).

Nello Stato di Indiana, in seguito all'ordine di protezione dei passaggi a livello dato dalla Commissione dei Pubblici Servizi, è stato adottato, all'incrocio della strada statale 130 con la linea a semplice binario della Grand Trunk Western, un nuovo tipo di barriera di protezione già sperimentato da detta Compagnia fin dal novembre 1932.

Tale protezione è costituita da due barriere che si sollevano dal piano stradale ai due lati del binario ed a m. 15,24 da questo. Dette barriere hanno sezione pressochè triangolare (figura), con un lato, curvilineo e quasi verticale, rivolto a sbarrare la strada e con un altro, inclinato, rivolto verso il bi-



nario. Questi due lati sono collegati al terzo, che è orizzontale, non rigidamente, ma a mezzo di molle cosicchè sotto un peso, possono abbassarsi.

Due campane danno l'allarme trenta secondi prima del passaggio del treno più rapido, appena questo è entrato nella sezione di controllo. Contemporaneamente si solleva la barriera per una altezza di 10 cm., e resta in tale posizione per 10 secondi, mentre entrano in funzione 4 segnali a luci lampeggianti e 5 a indicazione di STOP a bottoni riflettori. Se durante questo periodo sopraggiunge una automobile, questa può ancora sopravanzare la barriera, che cede per effetto delle molle, ed attraversare il binario. Dopo i 10 sec. la barriera si solleva completamente fino a 25 cm. e resta in tale posizione, mentre la campana ed i segnali luminosi continuano a funzionare, finché l'ultimo veicolo ha sorpassato l'incrocio.

Qualora un'automobile attraversi il binario mentre le barriere si sollevano completamente, essa può sempre uscire in quanto le sue ruote possono arrampicarsi sulla rampa costituita dal piano inclinato della barriera che poi si abbassa per effetto delle molle.

Quando la macchina sopraggiunga a barriera alzata e non tenga conto dei segnali, essa, urtando contro il lato curvilineo e verticale della barriera viene respinta indietro ed in alto, restando l'urto ammortizzato dai pneumatici. Una macchina del peso di 1800 kg., con a bordo passeggeri per 400 kg. e ad una velocità di 48 km/h., è stata in tal modo fermata senza danni alle cose ed alle persone.

L'intero dispositivo è sistemato sotto il piano stradale e poggia sopra due travi principali di $45,7 \times 40,6$ cm., collegate da traverse e squadre saldate sul posto. La barriera è costituita a sezioni lunghe m. 3,04, disposte perpendicolarmente alla strada e sostenute, come si è detto, da molle ad elica. La spinta di sollevamento è fornita da un motore da 1/2 HP a corrente continua, 32 V. a 1729 giri, a mezzo di un dispositivo di riduzione di velocità. Un relais di manovra, azionato indirettamente da un circuito che passa per le rotaie, comanda i relais che azionano, attraverso un circuito secondario, le barriere ed i segnali. L'energia è fornita da una batteria di accumulatori in piombo da 8 a 16 elementi i quali vengono caricati mediante un trasformatore dalla corrente alternata cosicchè, anche malgrado una interruzione di questa, il funzionamento della barriera è sempre assicurato.

La barriera è preceduta, a 244 m., da un segnale di « Andate piano » di 61 cm. con lettere alte 18 cm. A 122 m. vi è un altro segnale « Aspettatevi un brusco arresto » con lettere iniziali di 15 cm. e le altre di 18 cm. A 106 m. vi è un segnale regolamentare di rallentamento ed a 61 m. l'altro segnale « Rallenta » regolamentare per le strade. Finalmente sul palo situato a destra della strada all'altezza della barriera, che porta le campane di allarme, vi è uno scudo esagonale con indicazione « Barriera automatica » in nero su fondo giallo con una freccia, in bottoni luminosi, rivolta in basso. — W. TARTARINI.

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. NESTORE GIOVANNI  direttore responsabile

Stabilimento Tipografico Armani di M. Carrier — Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FEBBRAIO 1935 - XIII

I. - LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1935 539 . 3
R. ARVINO. Le deformazioni finite.
Milano, Hoepli (250 × 175), pag. 107, fig. 3.

- 1934 656 . 22 . 033 . 6
R. GUASCO. La merceologia applicata ai trasporti.
Roma, Collegio Ing. Ferroviari (185 × 125), p. 435, fig. 105.

- 1934 634 . 9
A. BREAZZANO. Il collaudatore del legno.
Roma, Collegio Ing. Ferroviari (185 × 125), p. 276, fig. 312.

LINGUA FRANCESE

- 1934 656 . 1 . 078 . 82
LA ROCHEFOUCAULD. La coordination des transports ferroviaires et routiers.
Paris, Sirey, pag. 275.

- 1934 656 . 2 . 082
C. CELOUX. Théorie mécanique du déraillement et calcul des bogies.
Bruxelles, Arts et métiers (225 × 145), pag. 176, fig. 22.

- 1934 656 . 2 . 078 . 81
P. WOHL e A. ALBITRECCIA. La route et le rail. Rapport établi pour la Chambre de Commerce Internationale.
Tours, Arrault (250 × 165), pag. 500.

LINGUA TEDESCA

- 1935 621 . 13 . 02
HENSCHEL. Lokomotiv-Taschenbuch.
Kassel, Henschel (150 × 105), pag. 284, fig. 225.

- 1934 621 . 116
H. NETZ. Dampfkessel.
Berlin, Teubner, fig. 68.

- 1934 536
W. NUSSELT. Technische Thermodynamik.
Berlin, de Gruyter, pag. 144, fig. 65.

II. - PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie italiane.

- 1934 625 . 2
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, pag. 369.
Dott. G. DEL GUERRA. La circolazione dei veicoli a tre o più sale indipendenti sulle curve di raggio molto piccolo, pag. 13, fig. 5.

- 1934 656 . 23 . 032
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, pag. 382.
Dott. A. LANDRA. Il nuovo testo di condizioni e Tariffe per il trasporto delle persone e la C. I. V., pag. 6.

- 1934 385 . 1 : 621 . 138
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, pag. 388.
Ing. N. GIOVENE. La vita della locomotiva, pag. 6, fig. 7.

- 1934 621 . 134 . 12 — 232 . 1
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, pag. 396.

- Ing. M. DIEGOLI. I cuscinetti delle bielle nelle locomotive veloci: Sollecitazioni; Lubrificanti; Riscaldi, pag. 39, fig. 24, tav. 2.

- 1934 385 . 1 (. 44)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Informazioni), pag. 381.
Spese di primo impianto e deficit delle ferrovie francesi.

- 1934 656 . 23 : 656 . 7
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Informazioni), pag. 387.
Servizi combinati ferroviari aerei.

- 1934 385 . 09 (. 669)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Informazioni), pagg. 395 e 448.
Lavori sulla ferrovia Dakar-Niger, pag. 1, fig. 1.

- 1934 (622 . 349 . 2 + 669 . 71) (. 47)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Informazioni), pag. 433.
La produzione d'alluminio in Russia.

- 1934 621 . 132 (. 43)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 434.
Locomotive ad alta velocità per la Germania, fig. 1.

- 1934 669 . 71
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 434.
Influenza di metalli pesanti nelle leghe di alluminio.

- 1934 621 . 311 . 2
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 435.
Diagrammi per il funzionamento più economico di un impianto idroelettrico, fig. 1.

- 1934 625 . 24 (. 73)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 436.
Costruzione di carrozze saldate per la ferrovia Chicago, Milwaukee, S. Paolo, pag. 1, fig. 3.

- 1934 624 . 042 (. 436)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 437.
Il nuovo treno di carichi delle ferrovie austriache e alcuni danni subiti dai ponti, pag. 2, fig. 4.

- 1934 624 . 012 . 4
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 439.
Considerazioni su alcune opere ferroviarie in cemento armato, pag. 3, fig. 5.

- 1934 625 . 24 (. 73)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 443.
Vagoni merci saldati in Germania, pag. 1, fig. 2.

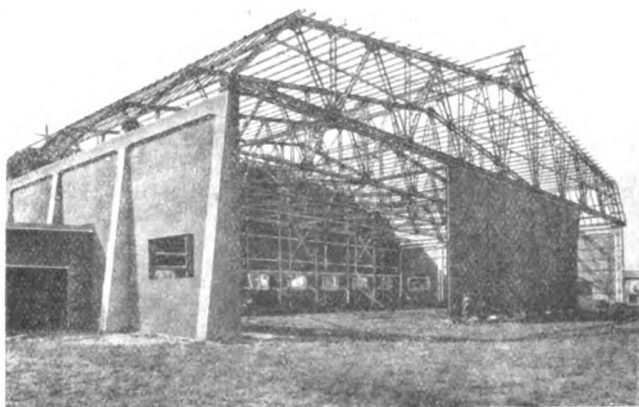
- 1934 621 . 18
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre, (Libri e riviste), pag. 444.
Recenti sviluppi nella costruzione delle caldaie a vapore, pag. 312.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

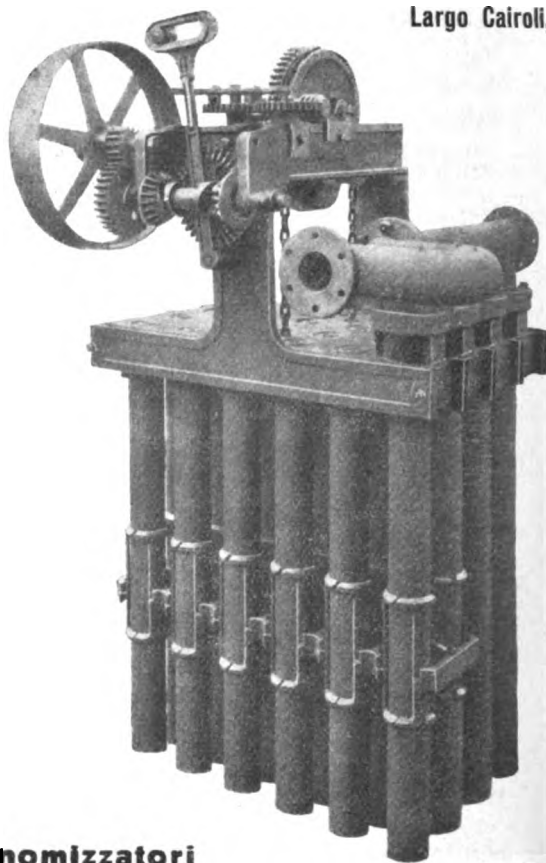
Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a traliccio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.):

Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SACEM AREZZO

OFFICINE DI FORLÌ - Milano

Largo Cairoli, 2



Economizzatori

a tubi lisci per caldaie

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo

Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

GRUPPI ELETTOGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.

OFF. MECC.
MILANO

ING. CONTALDI

VIA E. NÖE, 21
TEL. 22169

1934 621 . 33 . 5 . 033 (11 + 46)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre,
 (Libri e riviste), pag. 447.
 Locomotiva ad alimentazione mista mediante li-
 nea aerea e ad accumulatori.

1934 625 . 152 : 669 . 144 . 1
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 dicembre,
 (Libri e riviste), pag. 448.

Riparazione mediante saldatura di intersezioni di
 acciaio colato al manganese.

L'Ingegnere.

1935 691 . 5

L'Ingegnere, 1° gennaio, pag. 2.

L. DONATO. Sul controllo in cantiere dei cementi
 e degli inerti da conglomerato, pag. 10, fig. 5.

1935 656 . 13 (. 45)

L'Ingegnere, 16 gennaio, pag. 42.

F. VEZZANI. I trasporti automobilistici e la sistemazione della rete stradale in Italia, pag. 11.

1935 669 . 841

L'Ingegnere, 16 gennaio, pag. 53.

C. CHIODI. Concorso per lo studio di progetti di
 edifici antisismici a struttura d'acciaio, pag. 15,
 fig. 14.

Le Industrie del Cemento.

1934 69 . 15 . 05

Le Industrie del Cemento, dicembre, pag. 125.

G. NEUMANN. Le esperienze sulla vibrazione del
 calcestruzzo nelle opere di cemento armato, pag. 4,
 fig. 7.

La Metallurgia Italiana.

1934 620 . 191 : 669

La Metallurgia Italiana, novembre, pag. 872.

V. MONTORO. I lavori del Reichsanstalt per lo stu-
 dio delle corrosioni dei metalli, pag. 4, fig. 10.

1934 620 . 174 : 669 . 14

La Metallurgia Italiana, novembre, pag. 914.

La resistenza alla flessione alternata e la sensibi-
 lità all'intaglio in relazione alle altre caratteristiche
 meccaniche dell'acciaio, pag. 1, fig. 2

1934 625 . 2 . — 272

La Metallurgia Italiana, novembre, pag. 935.

Molle per ferrovia e loro fabbricazione, pag. 2,
 fig. 3.

1934 669 . 14 — 15

La Metallurgia Italiana, dicembre, pag. 1002.

pag. 1, fig. 1.

Tempo necessario al riscaldamento dell'acciaio,
 pag. 1, fig. 1.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

1934 656

Bull. du Congrès des ch. de fer, dicembre, p. 1345.

Concurrence de la route, de la voie d'eau et de
 l'air, pag. 6.

1934 385 . 1 e 656

Bull. du Congrès des ch. de fer, dicembre, p. 1351.

Dr. CORTIER et M. von BECK. La crise mondiale et
 les chemins de fer: Répercussion de la crise sur
 l'exploitation et mesures prises pour en atténuer les
 effets, etc. Rapport (Grands Réseaux des pays affi-
 liés à l'Union Internationale des chemins de fer),
 pag. 68 e tabelle.

1934 621 . 132 . 3 (. 73)

Bull. du Congrès des ch. de fer, dicembre, p. 1418.

POULTNEY (E. C.). Récentes locomotives améri-
 caines pour trains rapides, pag. 26, fig. 17.

Revue générale des Chemins de fer.

1934 625 . 137

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 323.

COCHER. Reconstruction du pont de la Quarantai-
 ne sous les voies ferrées du P.-L.-M. à Lyon et de
 ses ouvrages d'accès, pag. 10, fig. 9.

1934 621 . 431 . 72 . 3

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 334.

SERVONNET. Les rames automotrices rapides du Che-
 min de fer du Nord, pag. 17, fig. 9.

1934 625 . 033 : 625 . 137

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 347.

GARAU. Appareil Delprat et Durand destiné à me-
 surer les oscillations horizontales des ouvrages, p. 7,
 fig. 7.

1934 385 . 113 (439)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 354.

Chronique des Chemins de fer étrangers: Hongrie.
 Les Chemins de fer royaux de l'État hongrois de
 1927 à 1933, pag. 3.

1934 385 . 113 (437)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 357.

Chronique des Chemins de fer étrangers: Tchéco-
 slovaquie. Les Chemins de fer de l'État tchécoslova-
 que de 1929 à 1932, pag. 9.

1934 656 . 259 . (71 + 73)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 366 d'après Railway Signaling Numéros de
 mars et de juin 1934.

Enclenchements automatiques à des croisements
 de lignes dans l'Amérique du Nord, p. 2 1/2, fig. 3.

1934 656 . 213 (73)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 368 d'après Verkehrstechnische Woche N° du
 18 Juillet 1934.

Création de quartiers industriels dans l'Amérique
 du Nord, pag. 3, fig. 3.

1934 621 . 131 . 3 (43)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 371 d'après Zeitschrift des Vereines deutscher
 Ingenieure du 16 Juin 1934.

Résultats d'essais récents de locomotives alleman-
 des à vapeur, pag. 11, fig. 12.

1934 625 . 172

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 389 (compte rendu des pér.).

Railway Signaling (Juin 1934).
 L'électrolyse dans les installations de signali-
 sation.

1934 656 . 257 (43)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre,
 pag. 390 (compte rendu des pér.).

Die Reichsbahn (4 Juillet 1934).
 Progrès récents dans l'éclairage des postes.

SOCIETÀ COSTRUZIONI E FONDAZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

IMPRESA DI COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

Telefono 20-824 - MILANO (2/30) - Piazza E. Duse, 3

Fondazioni di ogni tipo

Aria compressa

Palificazioni - Palancolate

Silos - Ponti

Costruzioni idrauliche
ed industriali

Lavori portuali



Diga del DOLO a Fontanaluccia (Modena) per i Consorzi Emiliani di Bonifica.

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE

STEIN, DETROIT & TAYLOR

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE
CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI, TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMMI
FORNISTEIN

"RADIO,"

Le italianissime lampade elettriche adottate dalle Ferrovie dello Stato,
R. Marina, R. Aeronautica e dai principali Enti Statali

LAMPADE di OGNI TIPO

INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE "RADIO," - TORINO

Stab. ed Off.: Via Giaveno 24, Torino (115)

Depositi diretti di vendita in tutte le principali città

Cessione di Privativa Industriale

Il Signor Emil MADER, concessionario della privativa industriale n. 297.278 del 17 marzo 1931, per il trovato dal titolo: "Cerchione per ruote suddiviso in senso longitudinale", è disposto a vendere la detta privativa od a concederne licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

Ingegnere **LETTERIO LABOCETTA**

Studio tecnico per l'ottenimento di privative industriali e registrazioni di Marchi e Modelli di Fabbrica, in Italia ed all'estero: Via S. Basilio n. 50 - Roma.

1934 625 . 143 . 2

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre, pag. 390 (compte rendu des pér.).
Glaser Annalen (1^{er} Juillet 1934).
 Rails à surface de roulement très dure.

1934 621 . 431 . 72 . 3 (494)
621 . 335 . 4 (494)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre, pag. 390 (compte rendu des pér.).
 Organ (15 Juin 1934).
 Automotrices légères pour les Chemins de fer suisses.

1934 625 . 156

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre, pag. 390 (compte rendu des pér.).
Verkehrstechnische Woche (9 Mai 1934).
 Les freins de voie à sabots commandés à distance et à parcours réglable.

1934 625 . 033 . 4 (43)

Revue Générale des Chem. de fer., Novembre, pag. 391 (compte rendu des pér.).
Verkehrstechnische Woche (23 Mai 1934).
 Vitesses dans les courbes et les aiguilles.

Le Génie Civil.

1934 624 . 91 . 3

Le Génie Civil, 1^{er} e 8 décembre, pp. 504 e 531.
 P. CAUFOURIER. La résistance des charpentes métalliques. Deuxième rapport du Steel Structures Research Committee britannique, pag. 6, fig. 18

1934 385 . (09) . (64)

Le Génie Civil, 8 décembre, pag. 536.
 L'état actuel du réseau des Chemins de fer du Maroc, pag. 1, fig. 1.

1934 625 . 23 . — 784 . 2

Le Génie Civil, 8 décembre, pag. 539.
 Ventilateur à hélice système *Aeroto* pour l'aération d'une section du Chemin de fer métropolitain de Londres, pag. 1/2, fig. 2.

Bulletin technique de la Suisse Romande.

1934 696 . 6

Bulletin technique de la Suisse Romande, 8 décembre, pag. 290.
 P. PAVOT. L'électricité dans la maison d'habitation moderne, pag. 18, fig. 15.

1935 621 . 327 . 3

Bulletin technique de la Suisse Romande, 5 gennaio, pag. 4.
 La nouvelle lampe à vapeur de mercure et leurs applications, pag. 2, fig. 7 (continua).

1935 699 . 86

Bulletin technique de la Suisse Romande, 5 gennaio, pag. 8.
 Protection des murs des édifices contre les pertes de chaleur, pag. 1.

Bulletin de la Société Française des Electriciens.

1935 621 . 333

Bulletin de la Société Française des Electriciens, gennaio, pag. 25.
 P. LETRILLIART. Quelques procédés de freinage électrique de moteurs à courants alternatifs, p. 14, fig. 25.

Revue Générale de l'Electricité.

1934 621 . 315

Revue Générale de l'Electricité, 10 novembre, pag. 657.
 TRANSÉLEC. La ligne de transport d'énergie à 220.000 volts de Kemles à Creney (près Troyes) de la Société transélectrique, pag. 14, fig. 20.

1935 621 . 316 . 993

Revue Générale de l'Electricité, 26 gennaio p. 123.
 F. WITZ. La résistance des prises de terre. Méthodes et appareils de mesure, pag. 10, fig. 20.

LINGUA TEDESCA**Elektrotechnische Zeitschrift.**

1934 621 . 315 . 61

Elektrotechnische Zeitschrift, 6 e 13 dicembre, pp. 1193 e 1218.
 A. MEISSNER. Isolierstoffe mit erhöhter Wärmeleitfähigkeit. Neue Möglichkeiten von Kupferersparnissen, pag. 6, fig. 18.

1934 338 : 621 . 3 (. 45) e 621 . 311 . 1 (. 45)

Elektrotechnische Zeitschrift, 6 dicembre, p. 1201.
 J. RAUTENKRANTZ. Der heutige Stand der Elektrizitätswirtschaft in Italien.

1934 621 . 314 . 63 e 621 . 317

Elektrotechnische Zeitschrift, 6 dicembre, p. 1206.
 Kupferoxydul-Gleichrichter für Strom- und Spannungsmessung, pag. 1, fig. 3.

1934 621 . 314 . 6 e 621 . 33 . 033 . 46

Elektrotechnische Zeitschrift, 20 dicembre, p. 1250.
 K. KUBBE. Gleichrichter für selbsttätige Ladung von Elektrofahrzeug-Batterien, pag. 4 1/2, fig. 12.

Schweizerische Bauzeitung.

1934 624 . 19

Schweizerische Bauzeitung, 22 dicembre, p. 285.
 Strassen-tunnel am Gotthardpass einst und heute, pag. 3, fig. 10.

Glaser Annalen.

1934 62 . (01)

Glaser Annalen, 1^{er} e 15 settembre, pag. 33 e 41.
 R. KÜHNEL. Grenzen der Verstoffleistung. Dauerbrücke und ihre Ursachen.

LINGUA INGLESE**The Railway Engineer.**

1934 625 . 143 48

The Railway Engineer, dicembre, pag. 380.
 A flexible welded rail joint, pag. 1 1/2, fig. 3

1934 625 . 143 (. 68)

The Railway Engineer, dicembre, pag. 388.
 Recent developments in the welding of rails, p. 4, fig. 10.

1934 621 . 133 (. 68)

The Railway Engineer, dicembre, pag. 392.
 Boiler standardisation in South Africa, pag. 2, fig. 4.

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ANSALDO SOCIETA ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Acciai comuni, speciali ed inossidabili.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAV - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio lacinato in verghe tonde, piatte, quadre.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ACCUMULATORI HENSEMBERGER, MONZA.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza ed applicazioni.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1032, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, V. S. Luca, 1, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, per illuminazione, avviamento, trazione.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Acido borico greggio e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARATI CENTRALI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMMECCANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nievo, 6, MILANO. Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsetterie ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vetreria.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
«FIDENZA» S. A. VETRERIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophane.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM. SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S. I. A. N. Soc. It. Acc. Nife V. S. Luca 1, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

ANSALDO SOCIETA ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Grucce elettriche ed a mano.
ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG, S. A. I., Via Benedetto Marcello, 33 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI «ARCHIMEDE», Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi «Archimede», Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stab. AREZZO.
Grue a mano, elettriche, a vapore, da ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rappr. per l'Italia: ING. C. LUTZ.
Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, cluset, ecc.

SOCIETA NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.
Apparecchi sanitari «STANDARD».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

AREOGRAFI:

F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABBR. ITAL. MATITE «LIRA», V. Medardo Rosso, 8, MILANO.
Lapis neri, copiativi, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEDECA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO.
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAME, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. «COLAS», C. Solferino, 13, GENOVA.
«Colas» emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

ANSALDO SOCIETA ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Punte da trapano, maschi, frese.
BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.
W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R, GENOVA.
Utensili da taglio e di misura - Utensili ed accessori per officine.
Cantieri, ecc. - Mole di Corindone e Carburio di Silicio.

Engineering

- 1934 518 . 5
Engineering, 21 dicembre, pag. 667.
 J. HARVEY. A harmonic analyser, pag. 2, fig. 6.
- 1934 621 . 431 . 72
Engineering, 21 dicembre, pag. 672.
 Armstrong Whitworth Diesel-electric rail units, pag. 2, fig. 14, di cui fig. 6 su tavola a parte.
- 1934 656 . 221
Engineering, 21 dicembre, pag. 681.
 Streamlined trains, pag. 1.
- 1934 624 . 042 . 8
Engineering, 21 dicembre, pag. 689.
 H. HALLAM e R. V. SOUTHWELL. Researches in impact testing, pag. 2, fig. 8 (continua).

Railway Age.

- 1934 656 . 2 . 078 . 81
Railway Age, 15 dicembre, pag. 791.
 Co-ordinata fast-freight handling system developed, pag. 2, fig. 3.
- 1934 621 . 133 . 73
Railway Age, 15 dicembre, pag. 800.
 Locomotive water conditioner improved, pag. 1, fig. 2.
- 1934 621 . 132 . 65
Railway Age, 29 dicembre, pag. 851.
 High speed Pacific type locomotives received by Boston, and Maine Lima delivers five partially streamlined passenger locomotives with 80-indrivers, pag. 1 1/2, fig. 2.
- 1934 625 . 143 . 48
Railway Age, 29 dicembre, pag. 853.
 I. S. CLARKE. Progress in track maintenance must continue. Long rails, with welded joints, held out as practicable and offering large economies.
- 1934 621 . 13 e 656 . 221
Railway Age, 22 dicembre, pag. 825.
 New York Central «Streamlines» passenger locomotive, pag. 2, fig. 3.

The Engineer.

- 1934 656 . 222
The Engineer, 14 dicembre, pag. 590.
 High-speed railway runs, pag. 2, fig. 2.

The Railway Gazette.

- 1934 385 . 11 (. 82)
The Railway Gazette, 28 novembre, pag. 12.
 The Argentine railway situation, pag. 1 1/2.
- 1934 656 . 225 : 637 . 1 (. 82)
The Railway Gazette, 28 novembre, pag. 15.
 Transport of milk in Argentine.

- 1934 385 . 11 (. 68)
The Railway Gazette, 28 novembre, pag. 58.
 South African railways and harbours, pag. 1 1/2.
- 1934 385 . 11 (. 676)
The Railway Gazette, 20 novembre, pag. 61.
 Kenya and Uganda railways and harbours, pag. 1.
- 1934 385 . 11 (. 624)
The Railway Gazette, 28 novembre, pag. 64.
 The Sudan railways, pag. 1/2.
- 1934 625 . 2 . 011 . 12
The Railway Gazette, 7 dicembre, pag. 940.
 Sheffield double-frame welded bogie, pag. 1 1/2, fig. 2.
- 1934 656 . 25
The Railway Gazette, 14 dicembre, pag. 975.
 Mechanical colour-lights for the N. E. Area, L. N. E. R., pag. 2, fig. 2.
- 1934 385 . 114 : 656 . 2 . 027
The Railway Gazette, 14 dicembre, pag. 975.
 The cost of speed, pag. 1 .

**LINGUA SPAGNOLA
Ferrocarriles y tranvias.**

- 1934 621 . 33 (. 47)
Ferrocarriles y tranvias, agosto, pag. 292.
 J. R. CHAPULI. La electrificación de ferrocarriles en Rusia, pag. 6.
- 1934 625 . 162
Ferrocarriles y tranvias, agosto, pag. 29.
 R. SANCHEZ-MORENO. El problema de los pasos a nivel, pag. 9 .
- 1934 621 . 337 . 6
Ferrocarriles y tranvias, novembre, pag. 390.
 M. LUCINI. Señalización en líneas electrificadas, pag. 5, fig. 4.
- 1934 385 . 1 (. 73)
Ferrocarriles y tranvias, novembre, pag. 408.
 La situación crítica de los ferrocarriles de los Estados Unidos, pag. 3, fig. 1.

Ingenieria

- 1934 725 . 3
Ingenieria, settembre, pag. 238.
 G. PICCONE. Bodegas de Concreto Armado en la Estación de Buenavista de los FF. CC. Nacionales de México, pag. 5 1/2, fig. 4.

Revista de Ingenieria Industrial.

- 1934 621 . 316 . 727
Revista de Ingenieria Industrial, novembre, p. 363.
 G. FLOREZ. Los condensadores de corrección del factor de potencia, pag. 5 1/2, fig. 8.

AUTOVEICOLI:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Automotrici ferroviarie - Diesel ed elettriche.
CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Trattori.
SOC. AN. «O. M.» FABBR. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina

BACKELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
Pese a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
Bascule portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Bulloneria grezza in genere. —

CALCI E CEMENTI:

CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1
- Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idrauliche.
S. A. FABBR. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE (COMO).
Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
S. A. T. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262, ROMA.
Cementi speciali, comuni e calce idrata.

CALDAIE A VAPORE:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Caldaie per impianti fissi, marini.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.
S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8, GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT. VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2, GENOVA.
Carboni in genere e coke per riscaldamento.
DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
S. A. LAVOR. CARBON FOSSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
Coke metallurgico, olio iniezione trasversine.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Uff. vend.: MILANO.
V. Senato, 14.
Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere;
carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtra pressa; carta in rotolini, igienici, in strisce telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTEKNICI «EOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO.
Carte e tele sensibili.
CESARE BELDI, V. Carole, 25, MILANO.
Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S. IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVAROLO.
Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 - MILANO.
Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MILANO - Via F. Crispi, 10, ROMA.

CESOIE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. CESOIE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese).
Cesoie e punzonatrici a mano ed a motore per lamiere, profilati e sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione!
MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis»

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno, sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eternit, amianto, bachelite, pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
TERZAGHI G., V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DUCCO» - Diluenti, appretti, accessori.
LEONI FRANCESCO fu A. Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
Sottomarine brevettate - Ignifughe - Smalti vernici bilulconmastic.
MONTECATINI - SOC. GEN. PER L'INDUSTRIA MINERARIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
Minio di ferro (rosso inglese e d'Islanda) - Minio di titanio (antiruggine) - Bianco di titanio sigillo oro - Nitrocellulosa.
ROLLER SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto I - GENOVA S. QUIRICO.
Colori, vernici, mattolina, pittura moderna ad acqua.
S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
«Cementite» Pitture per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Benedetto Marcello, 33 - MILANO.
Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi e trasportabili turbo compressori, utensili pneumatici.
F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD, FAB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bo-visa), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONDOTTE FORZATE:

ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ.
Corso Re Umberto, 30, TORINO.
Contatori per tariffe semplici e speciali.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Contatori gas, acqua, elettrici.
S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI. Foro Bonaparte, 14, MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALFIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche meccaniche, accessori.
ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori, dinamo, alternatori, trasformatori, apparecchiature.
BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
Materiale elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
LABOR. ELETTROT. ING. L. MAGRINI, BERGAMO.
RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
Elettroverricelli - Cabestans.
S. A. A. BEZZI & FIGLI. PARABIACO.
Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Costruzioni elettromeccaniche.
SAN GIORGIO SOCIETÀ ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 13, BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Apparecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTRI.
Materiali elettrici per cabine, linee, segnalamento. Apparecchi idrodinamici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. ETTORE, FORLÌ.
ING. AURELI AURELIO, Via Alessandria, 208, ROMA.
Ponti, pensiline, serbatoi, fondazioni con piloni Titano.
MEDIOLI EMILIO & FIGLI. PARMA.
S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

CONSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

- ANSALDO SOCIETA ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere.
- ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.
Costruzioni meccaniche e metalliche.
- BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).
Lavori di carpenteria in ferro in genere.
- BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).
Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.
- BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Apparecchi perforazioni - Battipali smontabili.
- BOSCATO G. & DALLA FONTANA, Ponte Alto, VICENZA.
Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.
- BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.
Travate metalliche, pali traliccio, stampuggi tranciatura, ecc.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Costruzioni Meccaniche e metalliche.
- CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.
- CURCI ALFONSO E FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti sferici per cabine - Scaricatori a pettine.
- DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Carpenteria in ferro - Tirantini per molle - Saracinesche - Cancelli - Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.
- FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.
Materiali vari per apparati centrali e molle.
- FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.
Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.
- ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi stirati (procedimento Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.
- LACCHIA G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).
Rondele in genere - Stampaggi - Imbottitura.
- MARI & CAUSA, V. Molinetto, 13, SESTRI Ponente.
Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.
- METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione respingenti, bulloneria, chiodi, nappelle, plastiche tipo Grower.
- OFFIC. AURORA, ING. G. DELLA CARLINA, S. A., LECCO.
- OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavorazione di meccanica in genere.
- OFF. ING. L. CARLETO & A. HIRSCHLER, Viale Appiani, 22 - TREVISO. Caldaie - Serbatoi - Carpenteria in ferro.
- OFF. METALLURGICHE TOSCANI S. A., V. S. Gervasio, 1, FIRENZE.
Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Fili di ferro - Viti.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
- OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.
Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro. Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizzazione.
- PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.
- PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.
Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.
- RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatafimi, 6 - LEGNANO.
Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.
- RAIMONDI GETULLIO, Via Brancaloni, 11, PADOVA.
Fanaleria, cassoni, bombole, inaffiatoi, coperture lamiera.
- SACERDOTI CAMILLO & C. - V. Castelvetro, 30 - MILANO.
Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.
- SCANGLIA AGOSTINO, V. Lomellini 8, GENOVA-PEGLI.
Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.
- SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.
Officine Meccaniche - Fonderie - Costruzioni Aeronautiche.
- SILURIFICIO ITAL. S. A. - Via E. Gianturco, NAPOLI.
- SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Fontana, 5, TRENTO.
Carpenteria, serramenti, semalori, ecc.
- S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.
- SOC. AN. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, V. Badile, 22, VERONA.
Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.
- S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e profilati di ferro in genere.
- S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.
Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata. Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chiodate o saldate.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine cartiere.
- S. A. F.LLI PAGNONI, V. Magenta, 7, MONZA.
Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.
- SOC. VEN. ELETTRO-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31, TRIESTE.
Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione zincatura spruzzo, esherald.
- SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4, VENEZIA (Marghera).
Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, cariole, ecc.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
- TACCHIELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.
- Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.
- TRAVERSO L. & C., V. XX Settembre, 40, GENOVA.
Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.
Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquedotti.
- «VINCIT» - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.
Motorsette in genere - Piccoli compressori d'aria.

CRISTALLI E VETRI DI SICUREZZA:

- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
«Securit» il cristallo che non è fragile e che non fessisce.

ENERGIA ELETTRICA:

- SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.

ESPLOSIVI, MICCIE, ECC.:

- CAMOCINI & C., Via dei Mille 14, COMO.
Esplosivi, pedardi, fuochi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

- RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.
Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:

- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre e tubi di cemento amianto.

FERRI:

- CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1, MILANO.
- FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Laminati di ferro - Trafilati.
- MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Ferri trafilati e acciai grezzi e trafilati.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - B. ARSIZIO.
Ferro e acciaio trafilato.
- FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Trafilati ferro, normali, sagomati.
- S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10, MILANO.
Profilati in comune e omogeneo e lamiera.
- S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

- S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45, MILANO.
Produzione nazionale: Fishercord (Leatheroid) - Presspun - Fibra.

FILTRI D'ARIA:

- SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivescovo, 7, TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lumiere o lavati.

FONDAZIONI:

- S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO.
Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

- ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Ghisa e acciaio fusioni gregge e lavorate.
- ANSALDO SOCIETA ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Fusioni acciaio, ghisa, bronzo, ottone.
- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.
Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.
- ARENA ESPOSITO, V. 2° Trivio, 17 - NAPOLI.
Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).
- BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10, MONZA.
Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.
- COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15, PADOVA.
Fusioni gregge, lavorate, metalli ricchi, ecc.
- COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.
Fonderie ed officine meccaniche.
- ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11, TORINO.
Getti di acciaio comune e speciale.
- FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7, CASTELLANZA.
Carcasse, cilindri, ferri per elettrificazione, cuscinetti bronzo.
- FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.
Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali e getti in ghisa smaltati.
- FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.
Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.
- FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14 - BERGAMO.
Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.
- FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.
- FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10, GENOVA.
Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.
- FOND. OFFICINE BERGAMASCHI «F. O. S.», S. A., BERGAMO.
Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.
- FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.
Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.
- FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino, LEGNANO.
Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.
- GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5, VERONA.
Fonderia bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.
- GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5, LEGNANO.
Motorsette - Valvolerie - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.
- LELLI & DA CORTE, V.le Pepoli, 94 - BOLOGNA.
Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.
- LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.
Fusioni gregge e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.
- «MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.
Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa greggi e lavorati.
- MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23, BUSTO ARSIZIO.
Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.
- OTTAIANO LUIGI, Via E. Gianturco, 54, NAPOLI.
Fusioni gregge di ghisa.
- RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.
Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.
- S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63, SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.
- S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - BUSTO ARSIZIO. Fusioni ghisa e metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.
- S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.
Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli pezzi.
- S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA (GENOVA).
Getti in ghisa greggi del peso fino a Kg. 30.000.
- S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.
- S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.
Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica.
- SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Fusioni ghisa metalli.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. - Fonderie.

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI, V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.
Fonderia, lavorazione metalli nobili.

FERRARI ING., FONDERIE, Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.
Pezzi fusi in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone ed altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Settembre, LEGNANO.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostituite il metallo bianco.

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).
Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.
Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgiatura, stampatura.

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.
Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).
Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.
Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA. Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI FRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.
Fusione lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere, fondita conchiglie.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duraluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILE, V. Fumagalli, 6, MILANO.
Terre, sabbie, nero minerale, grifite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGIOTTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Funi e cavi di acciaio.

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Fusti di ferro per trasporto liquidi.

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.
Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

GRUPPI ELETTROGENI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). Ventilatori.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.
Lavori d'impianti di elettrificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.
Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

« ADDA » OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Materiale e impianti completi di centrali. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHIELLA & F.LLI - ACQUI.

Luce, iorzi automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA
Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.
Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.
Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

IDROTERMICA RUSCONI, V. Tasso, 48, BERGAMO.
Impianti completi di riscaldamento idrici e sanitari.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.
Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

OFF. INGG. L. CARLETTI & A. HIRSCHLER, Viale Appiani, 22 - TREVISO. Riscaldamenti termosifone vapore - Bagni - Lavanderie.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.
Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO - Viale Brianza, 8 - MILANO.
Impianti a termosifone, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI - F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 13, BERGAMO.
Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari.

SOCIETA' NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.
Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.
Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e condotta d'acqua

FAZZINI ANGELO, V. S. Eufemio, 16 - MILANO.
Impianti sanitari e di riscaldamento.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmege).
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TR'ESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.
Cavi e pietrisco mc. 220 giornali.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).
Murati. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A. SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.
Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

CARNAROLI FORTUNATO DI AUGUSTO - (Pesaro) FANO.
Lavori armamento e risanamento massicciata - Revisione meccanica.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.
Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.
Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - Lavori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.
Lavori di terra, murari e fornitura di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzione, ponti e strade.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO.
Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta (Cosenza).
Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GAROFALO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 112, AUGUSTA.
Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.
Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.
Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLOFO - LECCE.
Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marrucino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).
Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

NIGRIS ANNIBALE ED AURELIO FU GIUSEPPE, AMPEZZO (C.d. ne).
Impresa costruzioni edilizie, cemento armato, ponti, strade, gallerie.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.
Lavori di terra e murari.

OSELLA GIOVANNI DI VITTORIO, Via Nizza, 205 - TORINO.
Lavori di terra, idraulici, murari, da lattoniere e vetraro.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).
Lavori murari di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizio, 35, MESSINA.
Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - Telef. 13-588 - 13-589, MESSINA.
Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANELO FRANCESCO FU GIUSEPPENANDO - ARENZANO.
Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI ROMENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, manutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.
Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Gretha Serbatoio, 39, TRIESTE.
Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALUGA LUIGI, ASTI. Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.

SUGLIANI ING. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.
Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SOVA (VERONA).
Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.
Lavori murari e stradali.

VERNAZZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.
Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzioni.

ZANETTI GIUSEPPE, BRESCIA-BOLZANO.
Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.

ZOBELE CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIC. E IMBIANC.:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, ECO.:

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltelli Fellow.
SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.
S. A. ING. V. PACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Ingranaggi riduttori e variatori velocità.
S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO.
Insetticidi a base di prodotti del catrame.
«GODNIG EUGENIO» - STAB. INDUSTR., ZARA-BARCAGNO.
Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITAL. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - P. Dante, 6 - GENOVA.
BOLZANETO. Cementite - Pittura opaca lavabile per interni ed esterni.

ISOLAMENTI:

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi, 17, MILANO.
Isolamenti fonici e termici di altissima potenza.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
«Manganesium» mastice brevettato per guarnizioni.
S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Isolatori vetro speciale Folembay - Italia.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Lampade elettriche per ogni uso.
SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Lampade elettriche.
S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA.
Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.

LAVORAZIONE LAMIERA:

OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavori in lamiera escluse le caldaie e i recipienti.
S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz. V. Mozart, 25, MILANO.
Lavorazione lamiera in genere.
S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
Tornieri in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.
SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duraluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e traslati.
LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.
S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.
SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.
SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
Duraluminio. Leghe leggere similari (L₁ = L₂).

LEGNAMI:

BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.
BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
Industria e commercio legnami.
CETRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.
CIOCIOLA PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.
COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA
Legnami in genere.
DITTA O. SALA - V.le Coni Zugna, 4 - MILANO.
Industria e commercio legnami.
ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
Legnami greggi.
I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
Legnami in genere compensati; impiallacciature. Segati.
OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Legnami greggi da lavoro. Impiallacciatura.
RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
Industria e commercio legnami.
S. A. INDUSTR. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLO A PONTE-MARCANO.
Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muralumi, manici, picchi, elementi scie, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LIME:

MOREL V. L., V. Pontaccio, 12, MILANO. Lime americane Nicholson.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.
F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA.
Olii e grassi minerali, lubrificanti.
S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
Olii e grassi per macchine.
SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
Olio per trasformatori ed interruttori.
SOCIETÀ ITALO AMERICANA DEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA.
Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.
S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO.
Olii e grassi lubrificanti ed industriali.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza F. Crispi, 3 - MILANO.
Olii e grassi minerali lubrificanti.
VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
Attrezzi, picconi, pale, leve, scure, mazze.
DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappette, ecc.
N. GALPERTI, CORTENOVA.
Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.
PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Frantoi per produzione pietrisco.
RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.
TRCISI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edilizie.

MACCHINE ELETTRICHE:

ANSALDO SOC. AN., GENOVA.
OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.
SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITÀ:

ING. C. OLIVETTI & C. S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:
MILANO, V. Palermo, 1.
Macchine scriventi per la contabilità a ricalco e macchine contabili con elementi calcolatori.
PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI, V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
Prima addizionale italiana «Logisdea», Prima calcolatrice a tastiera italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.
P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Barretti addizionale scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Macchine per la lavorazione del legno.
COMERO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
Piallatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 3, MILANO.
Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.
Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.
Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.
Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.
Trapani, alletatrici, torni, rettificatrici.

W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R, GENOVA.
Rettificatrici - Fresatrici - Trapani - Torni paralleli ed a revolver - Piallatrici - Limatrici - Stozzatrici - Alletatrici - Lucidatrici - Affilatrici - Trapani elettrici, ecc.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1.
Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI E PIETRE:

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).
Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.

VINCENZO VENEZIA & FIGLI, Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).
Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI. FORN. ELETTRO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.
Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Materiali vari d'armamento.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. — Materiale vario d'armamento ferroviario.

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA. — Rotule e materiale d'armamento ferroviario.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Impermeabilizzanti - Vernici isolanti - Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Prodotti «Stonproof» - Malta elastica alle Resurfacer - Cementi plastici, idrofughi, antiacidi.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Carrozze, bagagliai, carri, loro parti.

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO.
Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.

CECCHETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. AREZZO.
Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.
«Fert» Tavole armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung.

«S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavole armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).
LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF. ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - (Materiali da copertura e rivestimenti).

BECCHI'S OSIRIDE, Via Borgato 72, TORINO.
Cartoni catramati. Feltsuato bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Diffusori «Iperfan» per strutture vetro-cemento.

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Pitture pigmentanti - Idrofughi.

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi 17, MILANO.
Pavimenti, zoccolature in sughero.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Pavimento «Stonproof» in malta elastica e impermeabile al Resurfacer, prodotti per costruzione, manutenzioni «Stonproof».

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Piastrelle per rivestimenti murari di terraglia forte.

METALLI:

CAMPIDOGGIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Antiruggine, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiera, nastri, tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

CAMPIDOGGIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Volturmo, 46, MILANO.
Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.
Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno.
Fortnitura di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforis, 6, MILANO.
Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALEGNAMI - MARIANO (FRIULI).
Mobili e sedime in genere.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Mobili semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.
Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.
Mobili di lusso e comuni.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.
Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO-LAMBRATE.
Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

PARINA A. & FIGLI - LISSONE.
Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MOLLE:

CAMPIDOGGIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO. Molificio.

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE DI FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.
Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).
Motocicli - Mototurroni - Moto carrozzini.

MOTORI A SCOPPIO ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S. SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Motori a scoppio.

TOSI FRANCO, SOC. AN., LEGNANO.

MOTORI ELETTRICI:

ANSALDO, SOC. AN., GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori elettrici di ogni potenza.

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MOTRICI A VAPORE:

TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

OLII PER TRASFORMATORI ED INTERRUTTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO.
Olio per trasformatori marca TR. 10 W.

OLII VEGETALI:

FRATELLI BERIO - IMPERIA (Oneglia).
Oli puri d'oliva.

OSSIGENO:

FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Azoto idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombole.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Palì iniettabili.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Palì di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Palì iniettabili per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I., PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Palì in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forni, macchine.
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
*Forni a vapore moderni e macchine impastatrici, ruffinatrici, spez-
 zatrici, ecc.*

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
*Pasta di pura semola abburrattata al 50 %. Produzione Giornaliera
 quintali 12.*

PASTIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed im- pianti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

CEMENTI ISONZO. S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Maccherame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sessia e S. Ambragio di Torino.
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
*Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stagione, in asfalto. Aggio-
 merati di cemento, catramatura, ecc.*
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
*Lavori di pavimentazioni con cubetti porfirici e con pietra lavorata,
 di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.*

PILE:

CCFPOLA MARIO, V. Voghera, 6, ROMA.
Pile elettriche di qualsiasi voltaggio e capacità.
 SOC. « IL CARBONIO », Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile « A. D. » al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Indicatori, Regolatori automatici, Registratori semplici, multipli.
 C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO. V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
*Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Ro-
 binetteria.*

POMPE, ELETTROPOMPE:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO.
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
*Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua e
 liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua.*
 OFF. MECC. GALLERATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafte, catrami, vini, acqua, ecc
 OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
*Pompe a cinghia - Elettropompe - Motopompe - Motopompe speciali
 per incendi.*
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 SOC. IT. POMPE E COMPRESSORI S. I. P. E. C., LICENZA WOR-
 THINGTON, Via Boccaccio, 21, MILANO.
Pompe, compressori, motori, preriscaldatori d'acqua d'alimento.
 TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
*Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vassellami di por-
 cellana " Pirofila ", resistente al fuoco.*

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
*Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco
 - Miscela diserbante.*
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSI & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Apparecchi riceventi e trasmettenti di qualunque tipo.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. « POPE » ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETTR. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. Valvole per Radio - Comunicazioni.

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubineria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMEZZANE S. SEBASTIANO.
Rubineria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANETTI GIULIO (DITTA) DI G. E G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas.ogeni, cannelli riduttori).
 FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Radrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI « A. W. P. », ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio « Cogne ».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
*Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale
 all'Italiana.*
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
*Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicu-
 rezza per officine. Scale all'Italiana a tronchi da innestare. Auto-
 ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti iso-
 lanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cavi.*
 VED. CAV. PAOLO PORTA E FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-c, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministeri.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47, BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerenti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MI-
 LANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 « L'ARETINA » - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
*Persiane avvolgibili - Tende ed antotende per finestre e balconi
 brevettate.*
 TRESKA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- DITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO.
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moreri, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PLODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTRICHE:

- FIEBIGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- IRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Strumenti industriali, di precisione, scientifici e da laboratorio.
- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. Filo, reti, tele e gabbioni metallici.

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salaino, 10, MILANO. V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-FATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. Elett., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali da linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazioni e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e riceventi.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- GIOVANNI BASSETTI, V. Barozzi, 4, MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti greggi, tele, calicot basini.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRAPANI ELETTRICI:

- W. HOMBERGER & C., V. Brig. Liguria, 63-R, GENOVA.
Trapani elettrici a mano, da banco ed a colonna - Rettificatrici elettriche da supporto - Smerigliatrici elettriche a mano e ad albero flessibile - Apparecchi cacciaviti elettrici - Martelli elettro-pneumatici per ribadire e scalpellare - Elettro compressori per gonfiare pneumatici.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Transformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA.
Transformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I, SAVONA.
Autotrasporti merci e mobili.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio con sua autorizzazione dallo Stato.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME
V. Clerici, 12, MILANO. Traverse e legnami iniettati.
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - BUSTO ARSIZIO. Tubi S. tipo N. M. Trafilati a caldo e a freddo per acqua, vapore e aria.
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compresi tubetti per radiatori). Duralluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- ANSALDO S. A., GENOVA-SAMPIERDARENA.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
- TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRERIE:

- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stab. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetrerie in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie flaconi.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie flaconeria, vaseria.
- PIRELLA VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Lastre vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ZINCO PER PILE ELETTRICHE:

- RAGANI F.LLI, Viale Espinasse, 117, MILANO.
Zinco per pile italiane.

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane

Col gennaio 1935 la **RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE** è entrata nel suo 24° anno di vita. Vita feconda se si guarda alla vastità dell'opera compiuta, vita fortunosa se si tengono presenti le gravi e varie difficoltà dei periodi che ha attraversato, ma dai quali è uscita sempre più forte, mantenendo le sue caratteristiche di assoluta serietà tecnica ed obbiettività.

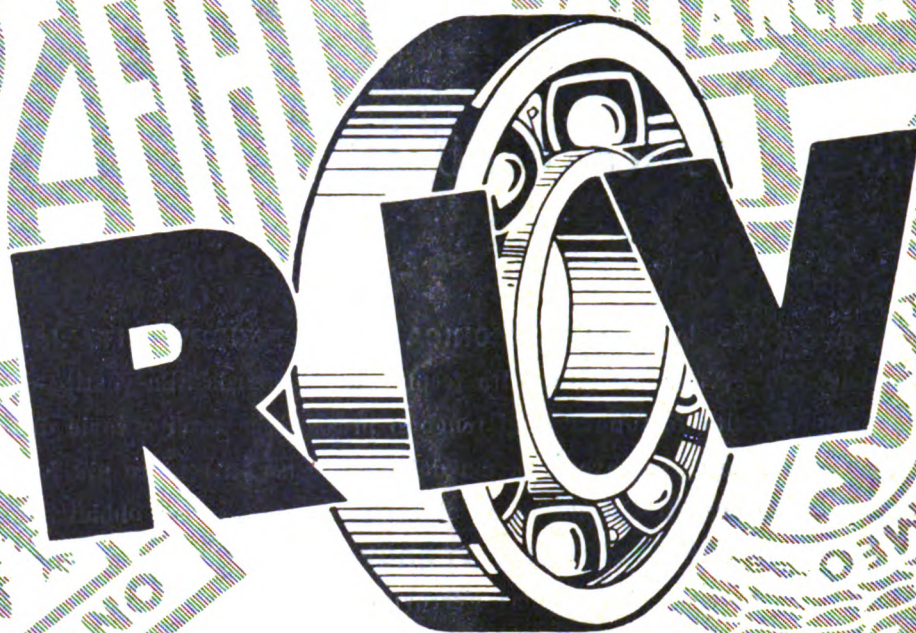
La **RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE** è pubblicata dal Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, che aduna tutte le varie categorie di Ingegneri dedicatisi alla tecnica ferroviaria: nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato; nelle varie Società ferroviarie private; nel Regio Ispettorato delle Ferrovie, Tramvie e Automobili; nelle più svariate industrie la cui attività è connessa con la vita ferroviaria; nella libera professione.

La Rivista è distribuita direttamente a queste numerose schiere di Ingegneri italiani. Le Ferrovie dello Stato e le varie Società ferroviarie private ne fanno pure una larga distribuzione ai propri Uffici. La Rivista ha poi i suoi abbonati in Italia e fuori e va inoltre presso tutte le grandi Amministrazioni ferroviarie dell'Estero e presso i Soci corrispondenti del Collegio all'Estero, sino nei vari paesi d'America e nel Giappone. Soci che sono tra i più eminenti Ingegneri ferroviari del mondo.

Per questa sua larga diffusione nell'ambiente ferroviario, offre un mezzo di **réclame particolarmente efficace**.

Riteniamo superfluo aggiungere che il successo della pubblicazione è stato assicurato dalla particolare funzione cui essa adempie: di saper far conoscere quanto di veramente interessante si va facendo nel campo tecnico ferroviario italiano, dedicando alle nostre questioni più importanti studi esaurienti ed originali, senza trascurare il movimento dell'Estero, con un vario lavoro di informazioni e di sintesi. Da 15 anni ormai ha aggiunto una sistematica documentazione industriale, fuori testo, che offre anche il posto per una pubblicità di particolare efficacia, sull'esempio delle più accreditate e diffuse riviste straniere.

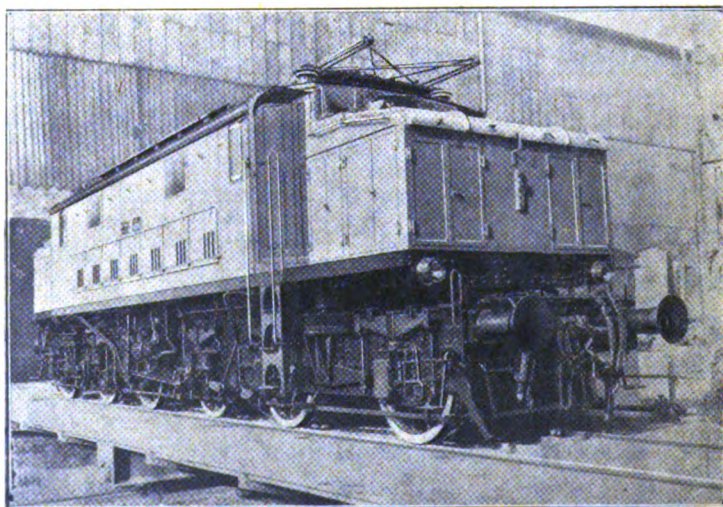
Riteniamo di non andare errati affermando che la nostra Rivista è oggi nell'ambiente tecnico dei trasporti l'organo più autorevole e più diffuso.



IL CUSCINETTO ITALIANO
DI TUTTE
LE MARCHE ITALIANE

S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO

Marelli



LOCOMOTORE A CORRENTE CONTINUA GRUPPO E. 626
PER LE FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
POTENZA ORARIA 6X300 K.W. - TENSIONE 3000 VOLTA

**macchine elettriche
d'ogni potenza e per
qualsiasi applicazione**

ERCOLE MARELLI & C. - S. A. MILANO

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prot. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: «L'Ingegnere».
Bo Comm. Ing. PAOLO.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.
DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCAHER.
FORZIATI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
IACOB Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.
MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
PINI Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
PUNICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE - Capo Servizio delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

IL REGIME DI CIRCOLAZIONE SU UNA RETE FERROVIARIA IN RELAZIONE ALLA VELOCITÀ MASSIMA NELLE CURVE (Ing. Francesco Salvini, del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	131
RADIO-COMUNICAZIONE AD ONDE CONVOGLIATE FRA LE SOTTOSTAZIONI DI VAIONI E TORRE DEL LAGO (Redatto dal Per. Ind. Giuseppe Pacetti, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	139
LA NUOVA CAMERA TERMICA DEL R. ISTITUTO SPERIMENTALE DELLE COMUNICAZIONI (SEZIONE FERROVIARIA) (Ing. Dott. G. Forte)	151
LA FERROVIA GIBUTI-ADDIS ABEBA	163

INFORMAZIONI:

Il regolamento francese per la coordinazione fra rotaia e strada, pag. 162. — «Regolarità e sicurezza di marcia dei treni», pag. 166. — Per l'impianto e l'esercizio di una filovia in Trieste, pag. 166. — Trasformazione della funicolare di Superga in tranvia a cremagliera, pag. 178.

LIBRI E RIVISTE:

(B. S.) Igiene fonica delle abitazioni, pag. 167. — Molle per ferrovie e loro fabbricazione, pag. 169. — L'azione tedesca per la regolazione del nuovo traffico stradale, pag. 169. — (B. S.) Un ufficio centrale per le costruzioni in Svizzera, pag. 171. — (B. S.) Strutture di pensiline e tettoie ferroviarie completamente saldate, pag. 172. — (B. S.) Il costo della velocità, pag. 175. — Il servizio delle locomotive in America, pag. 176. — (B. S.) Treni aerodinamici, pag. 176. — Prove di corse celeri a trazione elettrica sulle Ferrovie germaniche, pag. 178. — (B. S.) Espropriazioni per causa di pubblica utilità - Leggi - Procedura - Giurisprudenza, pag. 178.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato



Sede ed Officine a TORINO



Via Pier Carlo Boggio, N. 20

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Freni ad aria compressa per autobus, autocarri, rimorchi, ecc.

Servo-Freni a depressione per automobili.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse.

Compressori d'aria alternativi e rotativi, con comando meccanico, a vapore, con motore elettrico.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

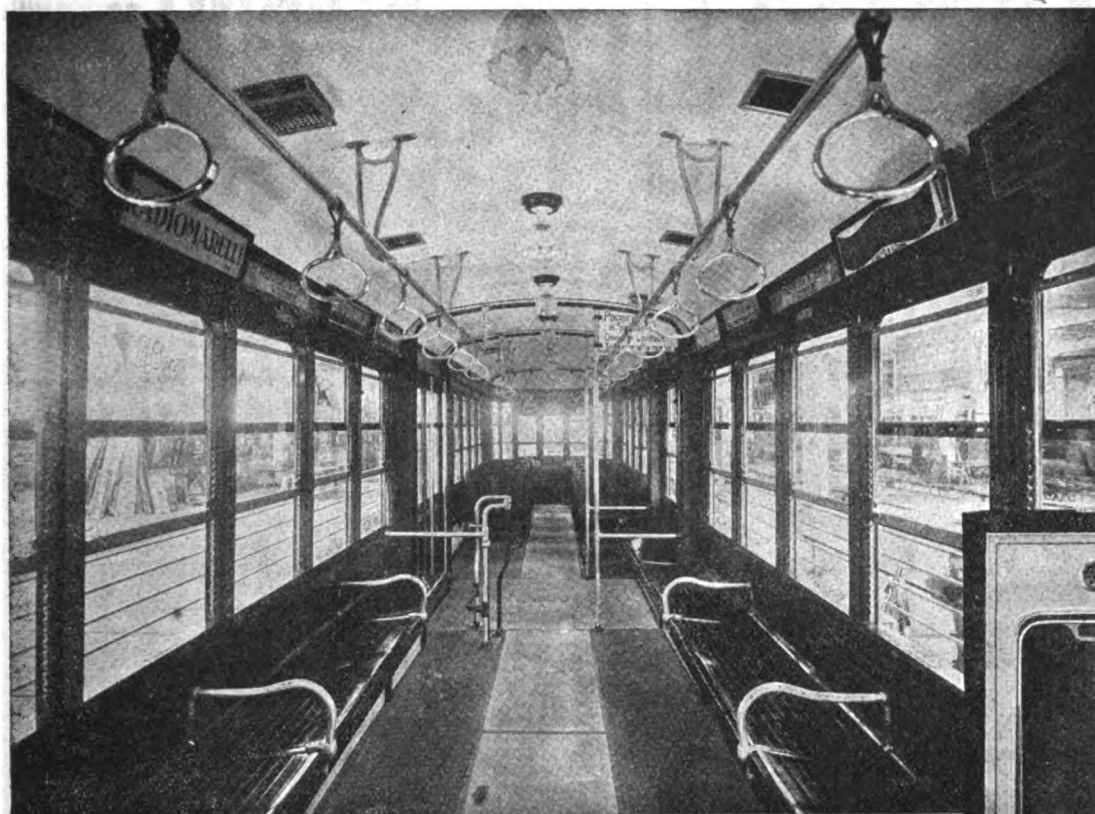
Commutatori di controllo per segnali e scambi.

Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag.).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori metallici di corrente.



ANTICORODAL AVIONAL ALUMAN

Leghe di alluminio ad alta resistenza meccanica o chimica; speciali per costruzioni ferro-tramviarie, aeronautiche, navali e per ogni applicazione che richieda ad un tempo:

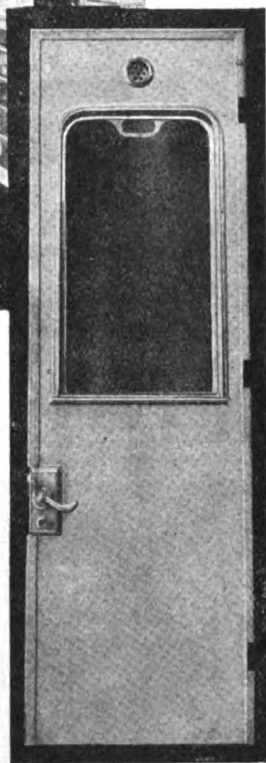
**Leggerezza, solidità, elasticità
ed inossidabilità.**

Schiarimenti, letteratura ed assistenza tecnica gratis a richiesta.

L. L. L.

S. A. Lavorazione Leghe Leggere

Sede e Direzione commerciale in
MILANO - Via Principe Umberto, 18
Stabilimento in PORTO MARGHERA



METALLI

Leghe bronzo, ottone, alpacca, alluminio, metallo antirifusione, ecc., con ogni garanzia di capitolato.

Affinaggio e recupero di tutti i metalli non ferrosi.

Trafilati e laminati di rame, ottone, alpacca, zinco, alluminio, ecc.

Fornitori delle Ferrovie dello Stato, R. Marina, R. Aeronautica, R. Esercito, ecc.



Stabilimento Metallurgico

F.lli MINOTTI & C.

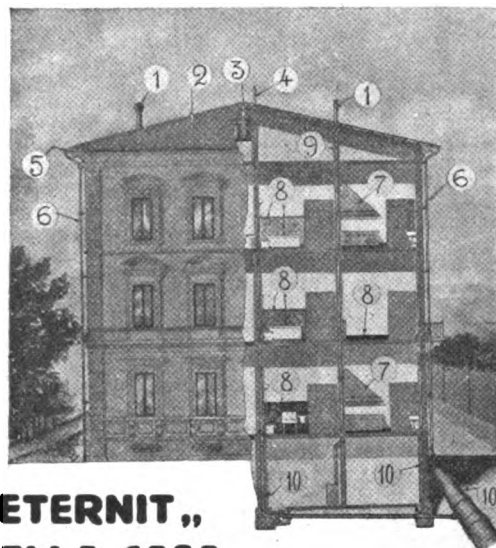
Via N. Sauro - Telefoni 690-871 - 690-313

MILANO 5/14

Società **"ETERNIT,"** Pietra
Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 interamente versato

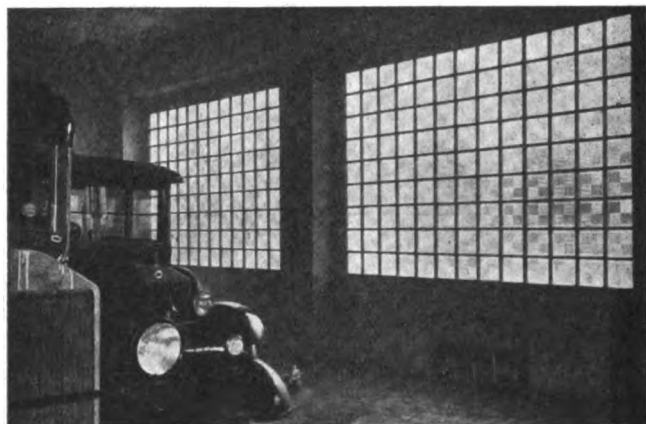
Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



**L'“ETERNIT,”
NELLA CASA**

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 - FUMAIOLI | 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE |
| 2 - COPERTURA | 7 - CAPPE PER CAMINI |
| 3 - RECIPIENTI PER ACQUA | 8 - MARMI ARTIFICIALI |
| 4 - ESALATORI | 9 - CANNE FUMARIE |
| 5 - CANALI PER GRONDAIA | 10 - TUBI FOGNATURA |

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZATE PER GAS ecc.



IPERFAN VETRO CEMENTO

LUCERNARI - TERRAZZE - PENSILINE
CUPOLE - VOLTE - PARETI

Chiedere preventivi e Cataloghi gratis alla

“FIDENZA,” S.A. Vetraria - Milano

Via G. Negri, 4 Telef. 13-203

VETRERIE IN FIDENZA (Parma)

UFFICIO per ROMA: Via Plinio 42 - Telef. 361-602

S. A. PASSONI & VILLA

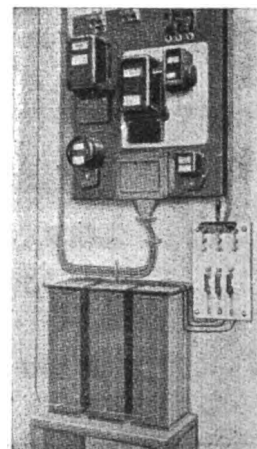
FABBRICA ISOLATORI PER ALTA TENSIONE
Via E. Oldofredi, 43 - MILANO



ISOLATORI
passanti per alta tensione

Condensatori

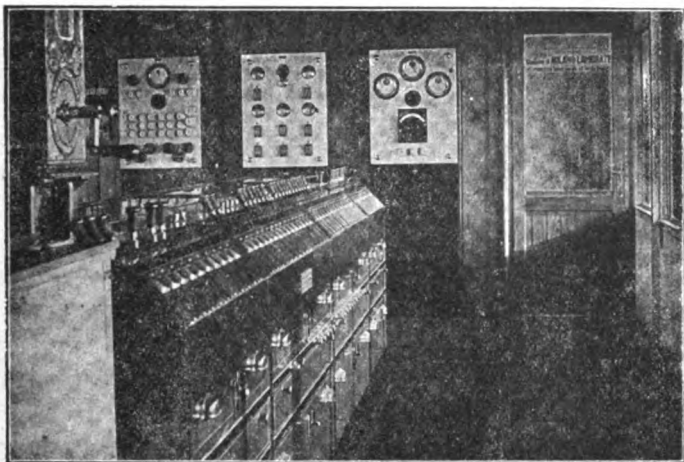
per qualsiasi applicazione



OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000



STAZIONE DI MILANO SMISTAMENTO: Cabina Elettrica di Manovra scambi e segnali

AMMINISTRAZIONE

GENOVA, Via Cesarea 9

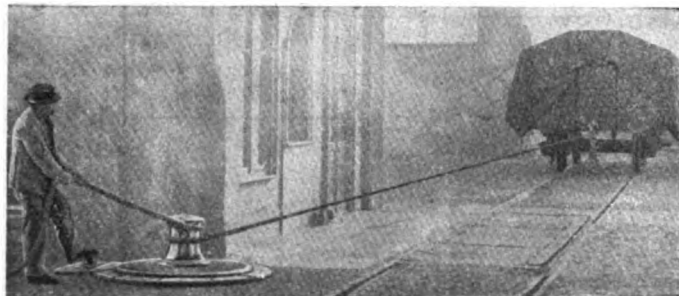
STABILIMENTI

SAVONA, Corso Colombo, 2

Impianti di sollevamento e trasporto - Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico-idrodinamico e a filo - Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso - Materiale sanitario in ghisa porcellanata - Impianti industria chimica.

SOCIETÀ NAZIONALE DELLE OFFICINE DI SAVIGLIANO

Direzione: TORINO - Corso Mortara, 4



COSTRUZIONI ELETTRICHE
MECCANICHE - METALLICHE
FERROVIARIE - TRANVIARIE
CONDOTTE CHIODATE
SALDATE - BLINDATE

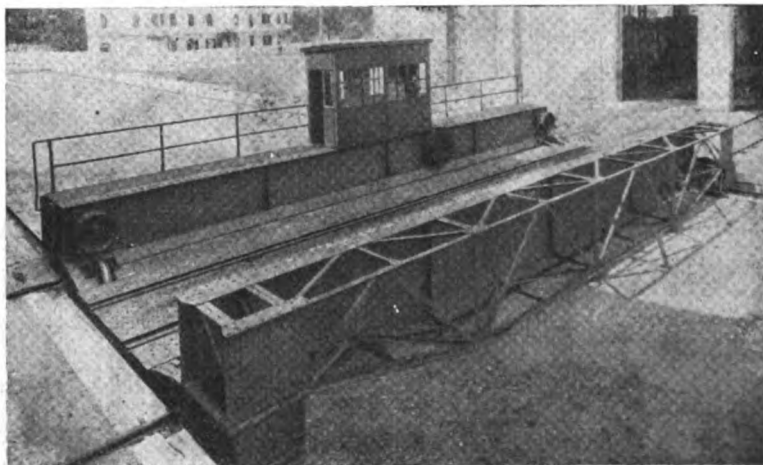
Trasbordatore da 100 t. - Luce 15 m.

CABESTANS ELETTRICI

a corrente continua od alternata

Tipi per sforzo di trazione
1000 - 2000 - 3000 Kg.
a velocità variabile automati-
camente in ragione inversa
dello sforzo

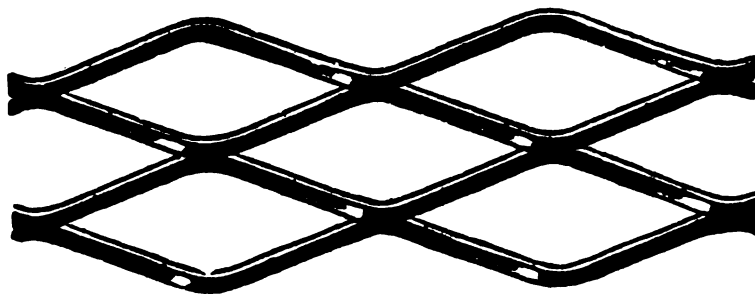
30 anni di importanti pratiche applicazioni



LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streich Metall)

Esposizione di Torino 1911-12: GRAN PREMIO



per

COSTRUZIONI

IN CEMENTO ARMATO

è l'armatura ideale come resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego.

per

LAVORI AD INTONACO

come soffittature, tramezze leggere, rivestimenti, ecc.

per

COSTRUZIONI IN FERRO

come cancellate, chiudende, inferriate e lavori simili - ripari per macchinari, per tetti a vetro, per alberi, per gabbie di ascensori - divisioni per magazzini, sportelli, armadietti, ecc.

CATALOGHI ED ILLUSTRAZIONI A RICHIESTA

Fabbricanti esclusivi
per l'Italia e Colonie:

FRATELLI BRUZZO: FERRIERA DI BOLZANETO

GENOVA

VIA XX SETTEMBRE, 30-7
CASSELLA POSTALE 230

Per Telegrammi: BRUZZO - Genova - Telefoni 56148 - 56149

LINGOTTI, LAMIERE E BARRE D'ACCIAIO

"ADDA,"

OFFICINE ELETTROTECNICHE
E MECCANICHE :: L'ODI

VIALE PAVIA, 3

TELEF. { 22-04
25-40

I.V.E.M.

VICENZA

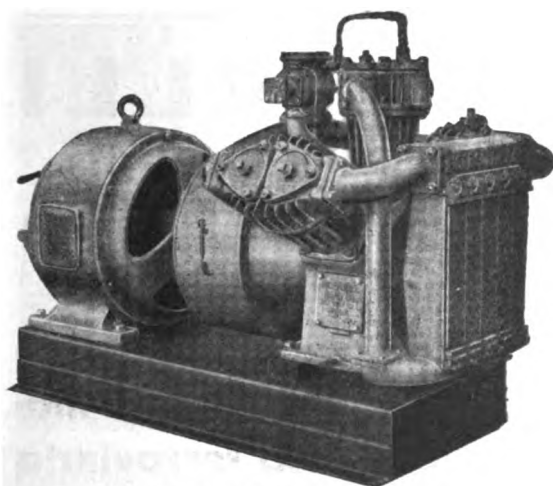
APPARECCHIATURE ELETTRICHE
DI ALTA CLASSE, PER TENSIONI
FINO A 220.000 V.

QUADRI DI MANOVRA
E DI CONTROLLO

IMPIANTI COMPLETI PER CABINE
CENTRALI E SOTTOSTAZIONI
PEZZI STAMPATI IN MATE-
RIALE ISOLANTE PER L'INDUSTRIA

Blocco automatico Apparati Centrali Elettrici

Manovre elettriche per scambi e segnali.
Segnali luminosi. — Quadri luminosi.
Relais a corrente continua e alternata.
Commutatori di controllo per scambi e
segnali.



ELETTRICOMPRESSORE TIPO 40

MATERIALE PNEUMATICO "INGERSOLL RAND,,

PER
OFFICINE FONDERIE
:: CANTIERI NAVALI,
LAVORI PUBBLICI,
CAVE E MINIERE.

MACCHINARIO di frantumazione, granulazione,
macinazione, per impianti fissi e trasportabili : : :

MOTORI a nafta e olii pesanti, petrolio benzina, gas povero, gas luce per INDUSTRIA - AGRICOLTURA - MARINA
LOCOMOTIVE "DIESEL,, - LOCOMOBILI - TRATTORI - GRUPPI
ELETTOGENI - MOTOPOMPE - GASOGENI - COMPRESSORI STRADALI

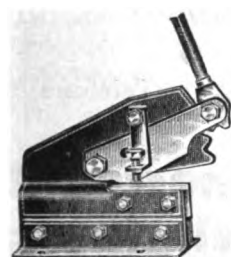
Soc. ANON. LA MOTOMECCANICA

GIÀ LA MOTO-ARATRICE BREVETTI ING. PAVESI E TOLOTTI
REPARTI MACCHINE INDUSTRIALI E RAPPRESENTANZE

MILANO (8/5)

Alfa-Romeo

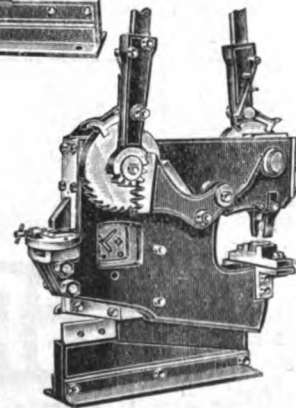
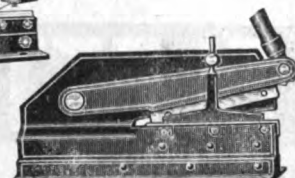
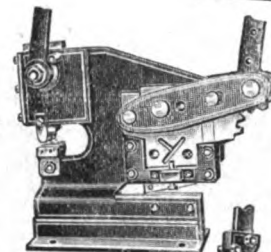
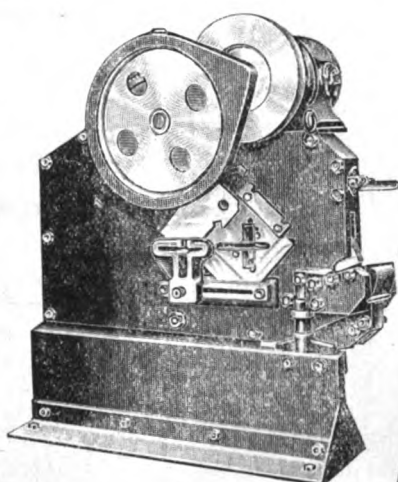
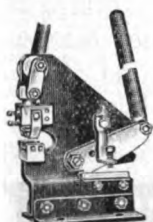
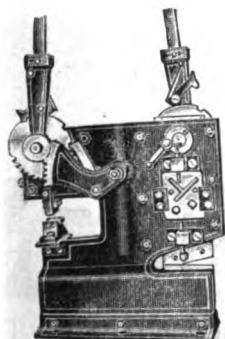
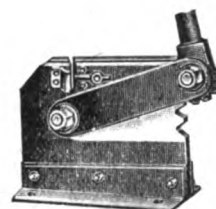
VIA OGLIO 18



FABBRICA ITALIANA CUSCIE E PUNZONATRICI S.A.

STABILIMENTO E AMMINISTRAZIONE IN GAZZADA (VARESE)
Telegrammi: FABBRICA CUSCIE - GAZZADA

STAZIONE FF. SS. - GAZZADA



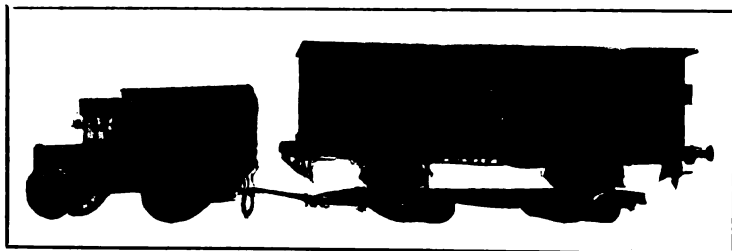
Chiedere CATALOGO GENERALE 1934-35

CARMINATI & TOSELLI

SOCIETÀ ITALIANA

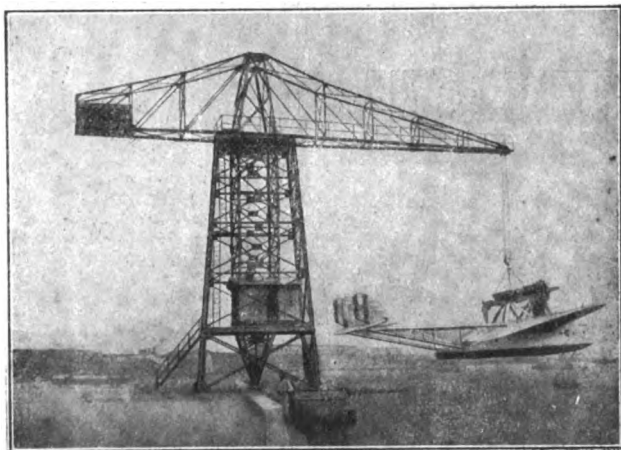
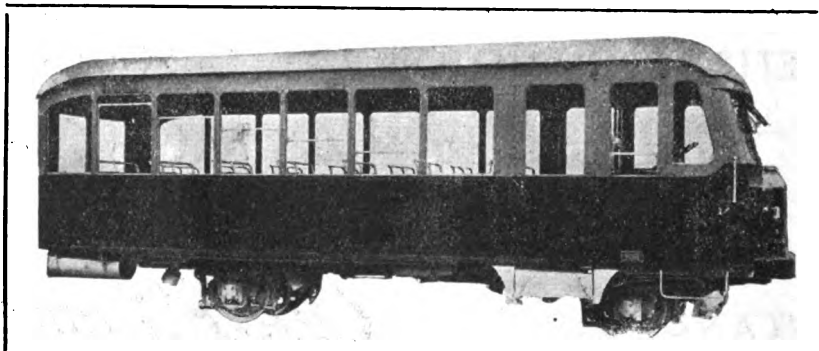
MILANO - VIA MESSINA, 24

TELEF. 90-961 - 91-444



:: Costruzione e riparazione di materiale mobile e fisso ferroviario e tramviario :: :: ::

**Carrozzeria per
autobus, filovie,
autocarri
e rimorchi
di ogni tipo**



OFFICINE NATHAN UBOLDI ZERBINATI
MILANO

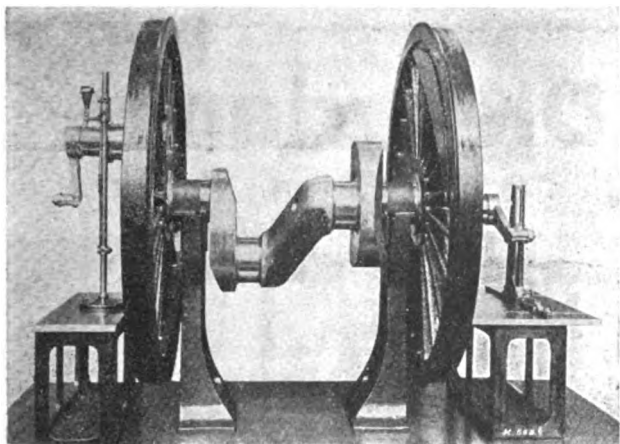
Viale Monte Grappa, 14-A — Telefono 65-360

**Costruzioni meccaniche
== e ferroviarie ==**

Apparecchi di sollevamento e trasporto -
Ponti - Tettoie e carpenteria metallica - Ma-
teriale d'armamento e materiale fisso per
impianti ferroviari.

GRUPPI ELETTROGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.
OFF. MECC. MILANO **ING. CONTALDI** VIA E. NÖE. 21
TEL. 22169



Posizione degli apparecchi misuratori per la misurazione della corsa e dell'angolo dei perni di sale montate con asse a manovella a doppio gomito

**Il grado di precisione
dell'apparecchio misuratore KRUPP
per sale montate di locomotive**

si rivela nelle diverse misurazioni a sfregamento sulla stessa sala montata, che danno sempre letture uguali con differenze massime di 0,02 mm. Tale precisione di misurazione è assicurata da:

- 1) Massima semplicità di costruzione e di maneggio degli apparecchi misuratori;
- 2) Applicazione di misure terminali e di microstati Krupp;
- 3) Esclusione di utensili intermedi complicati ed esposti ad usura;
- 4) Indipendenza del centro asse e tracciatura di controllo;
- 5) La possibilità di controllare a mezzo calibro in qualunque momento e nel modo più semplice l'apparecchio misuratore e le letture fatte in modo completamente indipendente da qualsiasi disposizione.

Con lo stesso apparecchio misuratore si possono controllare senza necessità di apparecchi ausiliari tutte le posizioni di corsa e d'angolo di alberi a manovella semplici ed a più gomiti, si possono cioè eseguire tutte le misurazioni occorrenti.



KRUPP

Fried. Krupp A. G., Essen

Rappresentanti Generali per Italia: E. LIPRANDI & C., TORINO. 118
Corso Re Umberto, 84 - telefono 47-618 - Telegrammi: LIPRANDICO

HOLOPHANE

DIFFUSORI A PRISMI PER ILLUMINAZIONE

Tipi speciali per trazione

PROIETTORI

Tipi speciali per parchi ferroviari

DIFFUSORI

per Interno
per tutte le applicazioni

Chiedere preventivi - Cataloghi gratis:

"FIDENZA,, S. VETRARIA

Via G. Negri, 4 - MILANO - Telef. 13-203

VETRERIE IN FIDENZA (PARMA)

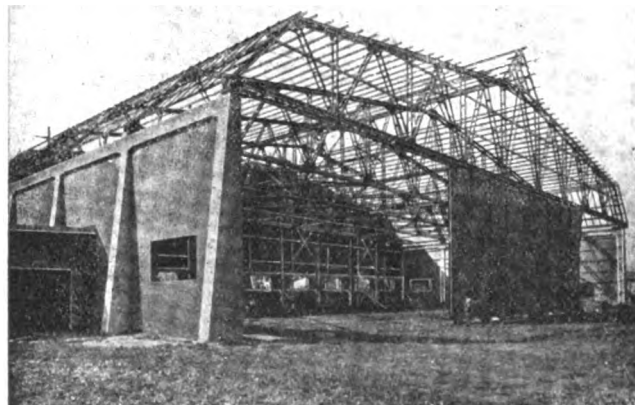
Ufficio per Roma: Via Pinio, 42-a - Telef. 361-602

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

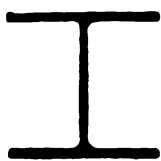
Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a traliccio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.):

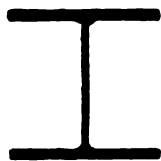
Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SACEM AREZZO

Travi Grey di Differdange

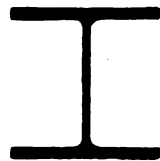
ad ali larghe a facce parallele da 10 a 100 cm. d'altezza



Serie DIE
ad ali sottili



Serie DIL
ad anima sottile



Serie DIN



Serie DIR
rinforzata

Quattro serie di profili corrispondenti a tutte le esigenze dei costruttori per Ponti, Sopra e Sottopassaggi, Colonne, Gru, Ossature metalliche, Palificazioni, ecc.

Rappresentante concessionario esclusivo per l'Italia:

MASSIMILIANO FRITZ MILANO (112) - Via Principe Umberto, 10

Telefoni: 65-307 - 67-256

Telegrammi: MAFRI

SOCIETA' METALLURGICA ITALIANA
MILANO VIA LEOPARDI 18 - TELEF. 87-347-348-349



ALLUMINIO
PURO · DURALLUMINIO

LEGHE LEGGERE

L. 1
L. 2
L. 3

RAME: Focolari e fasciami rame per locomotive
OTTONI: Ottoni normali e bronzi speciali A.R. Everdur
BRONZI: Bronzo all'alluminio ecc.
NICHEL: Nichel puro. Leghe Cupronichel-Alpacca ecc.

MANUFATTI: LASTRE - TUBI - BARRE - FILI - TROLLEY - PROFILATI E NASTRI.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Il regime di circolazione su una rete ferroviaria in relazione alla velocità massima nelle curve

Ing. FRANCESCO SALVINI, del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.

(Vedi Tav. VI fuori testo)

Riassunto. — Richiamate le formule che danno le accelerazioni: centrifuga, di gravità, ed efficace non compensata; la sopraelevazione in curva (teorica ed effettiva); l'A. definisce le cinque variabili che determinano il regime di circolazione dei treni su di una rete ferroviaria in relazione alla velocità massima sulle curve.

Stabilite le relazioni che legano fra loro le variabili, l'A. costruisce il nomogramma della tavola VI da cui, date due qualunque delle variabili, si possono ricavare immediatamente le altre tre, e mediante il quale un qualunque regime di circolazione viene rappresentato con corrispondenza univoca da un punto del piano.

Si fanno poi applicazioni numeriche ad alcuni particolari regimi di circolazione.

1) Da qualche tempo si cerca di aumentare sempre di più la velocità dei treni e delle vetture automotrici, e di raggiungere delle velocità assai più elevate, alle quali per l'addietro non si pensava di arrivare. L'ostacolo principale agli aumenti delle velocità è costituito dalle curve, perchè a tutti gli altri si può rimediare, sia pure con provvedimenti richiedenti spese notevoli; come per aumentare la resistenza dell'armamento, la solidità dei ponti metallici; per migliorare la massicciata o la sede stradale; per perfezionare e rendere più sicura la segnalazione a protezione delle stazioni, etc.

Le curve sono l'ostacolo più serio quasi sempre insormontabile, perchè non si può aumentare il raggio di una curva altro che in rarissimi casi, ed anche allora incorrendo in spese molto ingenti per costruire delle deviazioni o anche addirittura dei tratti di linea del tutto nuovi.

2) Si è cercato allora se si poteva aumentare la velocità oltre i limiti finora ammessi sulle curve, ricorrendo all'artificio di aumentare le sopraelevazioni massime della rotaia esterna. Inoltre, allo scopo di migliorare l'entrata e la uscita dei veicoli dalle curve; siccome in generale sulle vecchie linee si passava direttamente dalla curva alla retta; si è provveduto per le linee più importanti a munire le curve di raccordi parabolici; e si sono introdotti anche dei nuovi metodi per graduare la curvatura nelle curve a tracciato scorretto presentanti nei diversi punti curvature variabili. Infine sono stati



fatti studi per migliorare l'andamento planimetrico ove si avevano curve di senso contrario, o anche nello stesso senso, separate da brevi rettilinei.

3) Oltre a questi provvedimenti si è pure cercato se era possibile adottare criteri meno restrittivi nello stabilire le velocità massime raggiungibili su curve circolari di determinato raggio, ricorrendo per questo — quando ciò poteva convenire — ad aumentare la sopraelevazione massima finora adottata.

Questo studio — che può dirsi lo studio del regime di circolazione sulle curve — può essere effettuato in modo chiaro col seguente metodo ricorrendo ad un grafico.

Si richiamano anzitutto le formule relative a questo argomento.

Indicando con :

R il raggio minimo in metri della curva circolare,

V la massima velocità in Km-ora,

si ha che l'accelerazione centrifuga che sollecita lateralmente il veicolo è data da :

$$a = \frac{V^2}{12.96 R} \quad (m : secondo) \quad [1]$$

Posto che il binario abbia :

la sopraelevazione di h_1 (millimetri);

lo scartamento di s (metri),

e che sia g l'accelerazione della gravità (9,81 m:s); ne risulta che l'accelerazione di gravità che sollecita il veicolo parallelamente al piano del binario, ma in senso contrario alla precedente sarà data da :

$$a_1 = \frac{gh_1}{1000 s} = \frac{h_1}{153} \quad (m : s) \quad [2]$$

Se fosse :

$$a = a_1$$

l'accelerazione centrifuga sarebbe completamente compensata dalla sopraelevazione, ed in tal caso si avrebbe la sopraelevazione della rotaia esterna (teorica) data da :

$$h = \frac{11,8 V^2}{R} \quad (h \text{ in mm.}) \quad [3]$$

ovvero ponendo :

$$\frac{V^2}{R} = K^2$$

$$h = 11,8 \cdot K^2 \quad [3]'$$

Il coefficiente K , coefficiente detto di esercizio, serve per calcolare la velocità massima ammissibile su curva di raggio R :

$$V = K \sqrt{R} .$$

Se la sopraelevazione della rotaia esterna sarà

$$h_1 < h \quad (\text{millimetri})$$

l'accelerazione efficace, non compensata, a_2 sarà

$$a_2 = a - a_1 = \frac{V^2}{12.96 R} - \frac{h_1}{153} \quad (m : s^2) \quad [4]$$

oppure anche

$$a_2 = \frac{h - h_1}{153} \quad (m : s^2) \quad [5]$$

$h - h_1$ è la differenza fra sopraelevazione teorica ed effettiva; ossia è la sopraelevazione che manca per compensare completamente l'accelerazione centrifuga.

La sopraelevazione effettiva h_1 essendo una parte di quella teorica, viene data in generale con la formula:

$$h_1 = u \frac{V^2}{R} = u k^2 \quad (mm.) \quad [6]$$

dove $u < 11,8$.

Si hanno pertanto da considerare le seguenti grandezze:

h = sopraelevazione teorica massima (mm.)

h_1 = sopra elevazione effettiva massima che viene ammessa sulla rete ferroviaria (in mm.)

a_2 = accelerazione efficace laterale non compensata (in $m : s^2$)

$$K^2 = \frac{V^2}{R} \quad (\text{coefficiente di esercizio}) \quad [7]$$

u = coefficiente della formula [6] che dà la sopraelevazione effettiva.

Queste grandezze sono legate dalle relazioni [3], [5] e [6] dalle quali si possono con facilità ricavare le seguenti:

$$h - h_1 = (11,8 - u) K^2 = 153 a_2 \quad [8]$$

$$u = 11,8 - \frac{153}{K^2} a_2 \quad [9]$$

$$153 a_2 u + h_1 u = 11,8 h_1 \quad [10]$$

$$11,8 K^2 = h_1 + 153 a_2 \quad [11]$$

Le 5 quantità

$$u \quad a_2 \quad K \quad h_1 \quad (h - h_1)$$

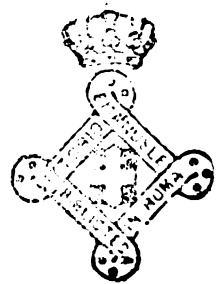
si possono chiamare le *coordinate del regime di circolazione* della rete ferroviaria: però due sole di esse possono assumersi come variabili indipendenti, perchè le altre tre risultano dalle prime due per mezzo delle precedenti equazioni.

4) Le ferrovie Germaniche hanno assunto per i treni ordinari a vapore:

$$u = 8 \quad h_1 = 150$$

e quindi le altre tre coordinate del loro regime di circolazione sono

$$K = 4,33 \quad h = 221 \quad h - h_1 = 71 \quad a_2 = 0,46$$



Per il servizio delle automotrici invece in Germania hanno assunto:

$$K = 4,50; \quad h_1 = 150$$

con le quali risulta:

$$h - h_1 = 89 \quad u = 7,4 \quad a_2 = 0,58$$

Perciò, avendo elevato la velocità a $4,5 \sqrt{R}$ pel servizio con le automotrici, ne risulta che u viene a essere ridotto da 8 a 7,4; e cioè si ha una sopra elevazione più ridotta per le automotrici data la maggiore velocità delle medesime.

5) Le ferrovie dello Stato Italiano hanno ora in vigore un regime di circolazione in cui u non è costante, ma è funzione della velocità massima V :

$$u = 4,7 + \frac{412}{V} - \frac{7000}{V^2}$$

Da ciò deriva che i valori di u per le diverse velocità sono i seguenti:

$V = 25$	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120 .
$u = 10$	$10,7$	$10,6$	$10,1$	$9,6$	$9,1$	$8,8$	$8,4$	$8,1$	$7,9$	$7,6$.

Dato che u è una funzione di V non è più applicabile esattamente la presente teoria.

Le Ferrovie italiane hanno adottato finora le seguenti coordinate:

$$K = 4 \quad h_1 = 140$$

Da queste, a mezzo delle solite formule, si deducono le altre coordinate:

$$u = 8,7 \quad a_2 = 0,32 \quad h - h_1 = 49 \quad h = 189$$

Il valore $u = 8,7$ si avvicina naturalmente alla media dei valori di su precedentemente indicati.

6) Per le curve senza sopraelevazione, come sono ad esempio, quelle dei deviatori, si deve prendere:

$$h_1 = 0 \quad a_2 = 0,60$$

e risultano così le altre coordinate

$$u = 0 \quad K = 2,78 \quad h = 92 \quad h - h_1 = 92$$

7) Per avere una rappresentazione grafica delle quattro funzioni

$$u \quad a_2 \quad K \quad h_1$$

si è costruito il diagramma grafico disegnato nella tavola VI.

In questo si sono prese le accelerazioni efficaci a_2 sull'asse delle ascisse; ed i coefficienti u sull'asse delle ordinate in determinate scale.

I valori K sono rappresentati dai raggi d'un fascio col centro nel punto H di coordinate:

$$a_2 = 0 \quad u = 11,8$$

come risulta facilmente dalla [9]: ad ogni valore di K corrisponde un raggio del fascio.

I valori di h_1 (sopraelevazione massima) sono rappresentati graficamente da un fascio di iperboli equilatera passanti tutte per il medesimo punto H di coordinate 0 e 11,8.

Infatti consideriamo l'equazione [10]:

$$153 a_2 u + h_1 u = 11,8 h_1 \quad [10]$$

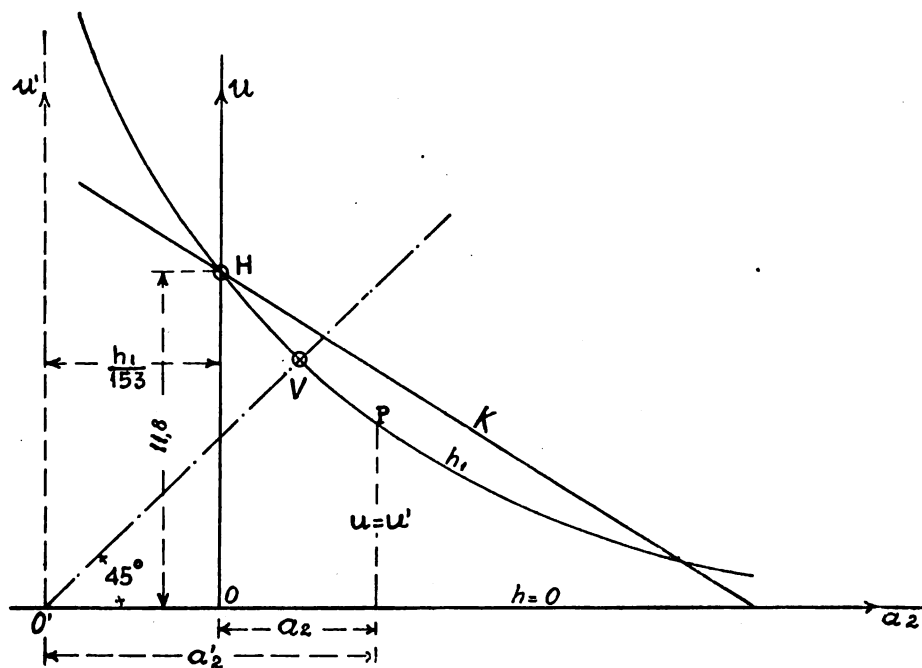
nella quale a_2 e u siano le variabili (ascissa e ordinata) e h_1 un parametro costante per ciascuna curva del fascio. Prima di tutto si vede subito che la [10] rappresenta una iperbole passante per il punto H perchè facendo in essa

$$a_2 = 0$$

risulta subito

$$u = 11,8$$

Trasportiamo ora gli assi coordinati parallelamente alla loro direzione, col centro nel punto di coordinate (vedere figura):



$$a_2 = -\frac{h_1}{153} \quad u = 0$$

avremo così:

$$a'_2 = a_2 + \frac{h_1}{153} \quad u' = u$$

e perciò la [10] si trasforma nella seguente:

$$u a'_2 = \frac{11,8 h_1}{153} = 0,0771 h_1 \quad [12]$$

E perciò per ogni valore di h_1 la [12] ci rappresenta una iperbole equilatera riferita agli asintoti che sono gli assi $o' a_2$ e $o' u'$, la quale passa per il punto H perchè per

$$a'_2 = \frac{h_1}{153} \quad \text{risulta } u = 11,8.$$

L'asse $o a'_2$ coincide con $o a_2$ ed è fisso per qualunque valore del parametro h_1 ; invece l'asse $o' u'$ varia per ogni valore del parametro h_1 spostandosi parallelamente all'asse fondamentale $o u$.

Tirando per o' un raggio facente un angolo di 45° con l'asse delle ascisse fino ad intersecare la curva (relativa allo stesso valore di h_1) si trova il punto V vertice della iperbola relativa al valore particolare di h_1 che si considera.

Ogni raggio del fascio di centro H corrisponde a un particolare valore del parametro K ; e ogni iperbola, pure uscente dal punto H , corrisponde ad un determinato valore del parametro h_1 (sopra elevazione massima).

Ne consegue che per ogni punto del piano passano:

una retta parallela all'asse delle ascisse che ci dà u ;

una retta parallela all'asse delle ordinate che ci dà il valore di a_2 (e conseguentemente il difetto di sopraelevazione $h - h_1 = 153 a_2$);

un raggio del fascio di centro H che ci dà il valore di K (e conseguentemente di $h = 11,8 K^2$ e di $V_{max} = K \sqrt{R}$);

una iperbole del fascio di iperboli di centro H che ci dà il valore della sopraelevazione massima h_1 .

Ad ogni punto del piano corrisponde quindi uno stadio diverso del regime di circolazione individuato univocamente dai valori dei parametri

$$u \quad a_2 \quad K \quad h_1 \quad (h - h_1)$$

8) Nella tabella riportata di fianco al grafico sono indicate le coordinate di alcuni regimi di circolazione particolari controdistinti dalle lettere maiuscole da A a M e le velocità massime relative ai diversi raggi.

Sul diagramma grafico sono stati riportati e controdistinti con le medesime lettere i punti che rappresentano questi particolari regimi di circolazione.

Si notano i seguenti:

A - per le curve degli scambi ossia senza sopra elevazione;

B - regime attuale delle Ferrovie italiane che ha per base $K = 4$; $h_1 = 140$;

F e H - regimi adottati nel 1934 in Germania e di cui si è già parlato avanti: il primo F è per i treni ordinari a vapore e ha per base: $h_1 = 150$ $K = 4,33$; ed il secondo H è per le automotrici ed ha per base: $h_1 = 150$ $K = 4,50$;

G - è un regime di circolazione particolare avente per coordinate basi

$$h_1 = 162 \quad u = 8$$

Dalle quali derivano le altre:

$$a_2 = 0,50 \quad K = 4,50 \quad h - h_1 = 79$$

che è bene proporzionato rispetto alle condizioni generali di esercizio a cui si tende modernamente di arrivare per i treni ordinari.

Il detto regime può essere modificato per i treni formati con automotrici per i quali si tende ad avere più alte velocità; portando il K a 4,75 ossia prendendo per base:

$$h_1 = 160 \quad K = 4,75$$

Si arriva così al regime G' per il quale viene però a diminuire il coefficiente u da 8 a 7,1. In altre parole, le curve già stabilite per il regime G con la sopraelevazione

$$\frac{8 V^2}{R}$$

quando, per il servizio con automotrici, si aumenta il K da 4,50 a 4,75; vengono ad avere sopraelevazioni corrispondenti invece alla formula

$$7,1 \frac{V^2}{R}$$

Inoltre per il regime G' si ha:

$$a_2 = 0,69 \quad h - h_1 = 106$$

valori che possono essere ammessi in pratica quantunque eccedano rispetto ai limiti comunemente ammessi di

$$a_2 = 0,60 \quad h - h_1 = 92$$

9) Il grafico, oltre a fornire immediatamente le 5 coordinate, quando siano date due di esse, serve bene per rappresentare con corrispondenza univoca in ogni punto del piano un regime particolare di esercizio.

Esso può anche servire per discutere e apprezzare le qualità di determinati regimi di circolazione e per effettuare gli studi per il passaggio da un regime ad un altro.

Per esempio, avendosi il regime G e volendo passare dalla velocità $4,5 \sqrt{R}$ a quella $4,75 \sqrt{R}$, si vede che si ha un numero infinito di soluzioni: basta scegliere il nuovo punto G' sulla retta $K = 4,75$.

Se io volessi mantenere $u = 8$ dovrei scegliere il punto G' nella intersezione fra la orizzontale passante per $u = 8$ e la retta $K = 4,75$. Però in tale caso la sopraelevazione massima h_1 sarebbe 180 e $a_2 = 0,56$.

Un'altra soluzione si ha scegliendo per G' il punto d'incontro fra la retta $K = 4,75$ e la iperbole $h_1 = 160$; e in tal modo non si verrebbe ad aumentare la sopraelevazione massima e si avrebbe $u = 7,1$, $a_2 = 0,69$, $h - h_1 = 106$, come si è visto prima.

10) In merito a questo caso speciale di due regimi distinti di circolazione su una stessa linea con velocità massime differenti sono opportune le seguenti considerazioni.

Suppongo che il 1° regime sia impiantato con le seguenti coordinate:

$$1^\circ \text{ Regime: } h_1, \quad K, \quad u, \quad a_2, \quad h - h_1 \quad \text{e} \quad V = K \sqrt{r}$$

essendo r il raggio minimo e V la velocità massima; e che nel 2° regime si abbia la medesima sopraelevazione massima h_1 , elevando però la velocità massima, ossia aumentando K al valore K' .

Le coordinate del 2° regime saranno così:

$$2^\circ \text{ Regime: } h_1, \quad K', \quad u', \quad a_2', \quad h' - h_1; \quad V' = K' \sqrt{r}$$

I due regimi hanno in comune solamente la coordinata h_1 ; mentre si ha:

$$V' > V \quad K' > K$$

Per una curva di raggio qualunque R ($R > r$), la sopraelevazione è stata impiantata sulla linea in base alla formula:

$$h = u \frac{V^2}{R}$$

relativa ai valori di V e u del 1° regime.

La sopraelevazione per la stessa curva sul 2° regime dovrebbe essere data da :

$$h' = u' \frac{V'^2}{R}$$

voglio dimostrare che si ha :

$$h = h'$$

Per dimostrarlo osservo anzitutto che si ha :

$$h_1 = u \frac{V^2}{r} = u K^2$$

$$h_1 = u' \frac{V'^2}{r} = u' K'^2$$

ossia :

$$\begin{aligned} u K^2 &= u' K'^2 \\ \frac{u V^2}{R} &= \frac{u' V'^2}{R} \end{aligned}$$

e quindi

$$h = h'$$

come volevo dimostrare.

Dunque la sopraelevazione d'una curva qualunque di raggio R , calcolata nel 1° regime di circolazione, è uguale a quella che risulta per la stessa curva calcolandola nel 2° regime di circolazione.

Facciamo un esempio numerico per i due regimi H e I del diagramma :

$$\text{Regime } H \quad h_1 = 150, \quad K = 4,50, \quad u = 7,40, \quad a_2 = 0,58, \quad h - h_1 = 89, \quad V = K \sqrt{r}$$

$$\text{Regime } I \quad h_1 = 150, \quad K' = 4,75, \quad u' = 6,65, \quad a'_2 = 0,76, \quad h' - h_1 = 116, \quad V' = K' \sqrt{r}$$

$$u' = u \frac{K^2}{K'^2} = \frac{7,4 \times 4,5^2}{4,75^2} = 6,65$$

Per la curva di raggio R si ha :

$$\text{nel regime } H : \quad h = \frac{u V^2}{R} = 7,40 \frac{V^2}{R}$$

$$\text{nel regime } I : \quad h' = \frac{u' V'^2}{R} = 6,65 \frac{V'^2}{R}$$

Se $r = 400$ avremo :

$$V = K \sqrt{r} = 4,50 \sqrt{400} = 90$$

$$V' = K' \sqrt{r} = 4,75 \sqrt{400} = 95$$

$$h = \frac{7,40 \times 90^2}{R} = \frac{59,940}{R}$$

$$h' = \frac{6,65 \times 95^2}{R} = \frac{60,016}{R}$$

la piccola differenza è dovuta alle cifre decimali trascurate.

Radio-comunicazione ad onde convogliate fra le sottostazioni di Vaioni e Torre del Lago

Redatto dal Per. Ind. GIUSEPPE PACETTI, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.

Riassunto. — Per i necessari scambi di ordini e comunicazioni fra Centrali e fra Centrali e sottostazioni si provvede a mezzo di linee telefoniche ordinarie oppure di linee posate sulle stesse palificazioni delle primarie proteggendole con speciali dispositivi dall'A. T. In questi ultimi tempi si sono realizzati dei nuovi collegamenti radio ad onde convogliate o guidate dagli stessi fili dell'A. T. che risultano meno costosi delle comunicazioni a circuito metallico ed anche di più sicuro funzionamento. E appunto di queste nuove comunicazioni si dà un breve accenno, per quanto riguarda il funzionamento e l'uso.

Generalità.

La radiotelegrafia e radiofonia ad onde convogliate o guidate costituisce un'applicazione « minore », ma assai interessante e di utile attuazione, della moderna radio-tecnica.

Sostanzialmente essa consiste nel fatto che le radio-onde, invece di essere irradiate nell'etere, come nel caso generale delle trasmissioni radio, vengono guidate a destino dai conduttori di linee telegrafiche-telefoniche o di trasmissione di energia.

Le correnti telefoniche o telegrafiche vengono innestate in apposite correnti ad alta frequenza, dette portanti, le quali rimangono modulate in amplitudine ed intensità. Acquistando così, ognuna delle correnti originarie una particolare frequenza, esse possono essere simultaneamente applicate ai conduttori, ed all'arrivo venire selezionate a mezzo di opportuni dispositivi detti filtri elettrici.

In tal modo le linee sono suscettibili di essere anche sfruttate intensivamente, con la trasmissione simultanea di varie comunicazioni telefoniche ed anche telegrafiche.

Le linee più adatte a questo tipo di trasmissione sono quelle ad alta ed altissima tensione.

Infatti sono queste le linee che presentano una attenuazione chilometrica bassa, date le loro peculiari caratteristiche di relativamente bassa capacità ed elevata induttanza.

Il sistema di telefonia ad onde convogliate avente per caratteristica essenziale di utilizzare un conduttore della linea di energia per la trasmissione telefonica, impiega correnti ad alta frequenza dello stesso ordine di quelle delle trasmissioni per emissioni circolari.

Descrizione della installazione.

Le sottostazioni di Vaioni e Torre del Lago, sono collegate da due terne, alla tensione di 60.000 V, 16 periodi, su due distinte palificazioni; il collegamento radiotelefonico ad onde convogliate è stato ottenuto direttamente su un solo conduttore di ogni terna, adottando per una terna il sistema di accoppiamento con condensatore, mentre per l'altra quello con antenna, dando quindi la possibilità di poter commutare la comunicazione da una terna all'altra.

L'installazione essenzialmente comprende:

- a) l'apparecchio ricevente e trasmittente;
- b) i dispositivi di protezione;
- c) i dispositivi di accoppiamento;
- d) i dispositivi di sbarramento.

TRASMETTITORE E RICEVITORE AD ALTA FREQUENZA.

Il trasmettitore-ricevitore ad alta frequenza è un normale apparecchio radio a lampade, il cui circuito interno, che spiegheremo più avanti, è rappresentato dalla fig. 5.

Esso contiene inoltre nel suo interno un'apparecchiatura automatica, mediante la quale, con semplici manovre, si stabiliscono i diversi circuiti corrispondenti alle fasi della trasmissione.

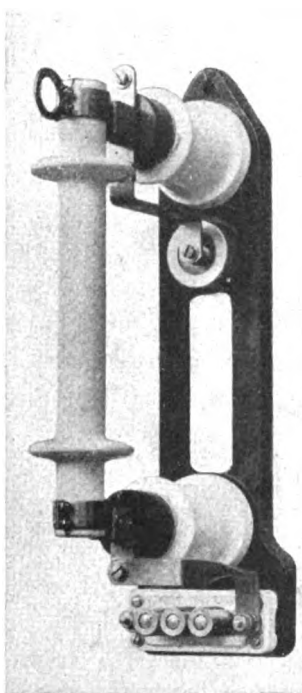


FIG. 1. — Valvola con scaricatore.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.

I dispositivi di protezione hanno lo scopo di proteggere l'apparecchio e l'operatore da eventuali sovratensioni pericolose.

Essi sono realizzati nella maniera seguente:

a) dall'accoppiamento fra i circuiti secondari dell'apparecchio ed il circuito primario di entrata attraverso un trasformatore ad alta frequenza nel quale l'avvolgimento primario è fortemente isolato dal secondario;

b) da un limitatore di tensione verso terra (scaricatore) e da una valvola fusibile che ha la funzione di isolare l'apparecchio, nell'eventualità di un aumento dell'intensità di corrente circolante nel circuito primario (fig. 1).

DISPOSITIVI DI ACCOPIAMENTO.

Il dispositivo di accoppiamento alla linea ad alta tensione all'atto dell'impianto venne realizzato per induzione mutua, a mezzo di un'antenna costituita da un filo teso parallelamente alla linea per una data lunghezza, come è rappresentato dalla figura 2.

Successivamente però in seguito a studi eseguiti dalla S. A. Brevetti Arturo Peregò di Milano, l'accoppiamento venne perfezionato e realizzato anche a mezzo di condensatore del tipo rappresentato in fig. 3, applicato ad una sola fase della linea, e dalla capacità di 0.001 M. F.

Mediante questo nuovo dispositivo, si è ottenuto un notevole aumento nella potenza di antenna trasferita in linea. Sono stati inoltre facilitati la messa a punto ed il funzionamento stabile delle stazioni, rendendole meno sensibili alle variazioni delle costanti elettriche delle linee convoglianti.

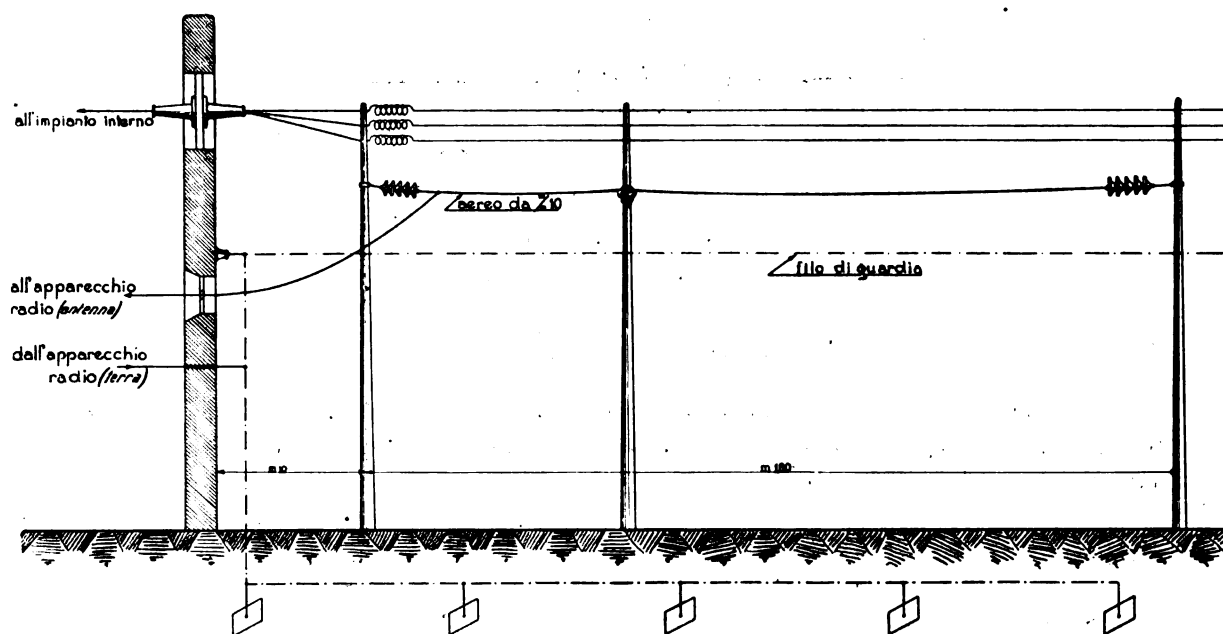


FIG. 2. — Antenna.

DISPOSITIVI DI SBARRAMENTO.

I dispositivi di sbarramento hanno lo scopo di impedire alle correnti ad alta frequenza di disperdersi attraverso le sbarre interne delle sottostazioni.

Nel nostro caso essi sono stati realizzati a mezzo di semplici bobine di impedenza applicate su pali all'ingresso delle linee ad alta tensione nella sottostazione di Vaioni (vedi fig. 2), e nell'interno del fabbricato nella sottostazione di Torre del Lago. Vengono però adottate anche delle speciali bobine accoppiate, dette « impedenze di sbarramento », le quali utilizzano la proprietà conosciuta dei circuiti sintonizzati di presentare per la frequenza di risonanza una impedenza considerevole, che dà luogo ad una forte caduta di tensione. Queste bobine sono realizzate come in fig. 4.

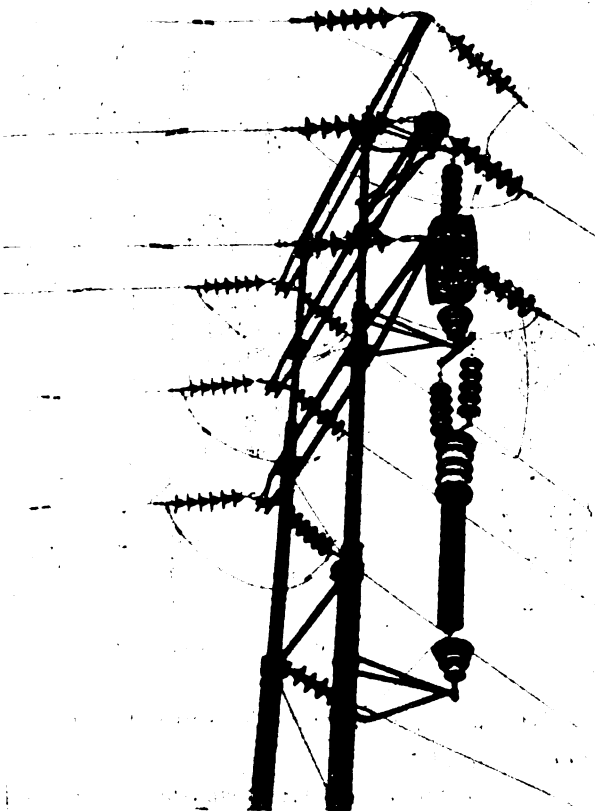


FIG. 3. — Condensatore di accoppiamento.

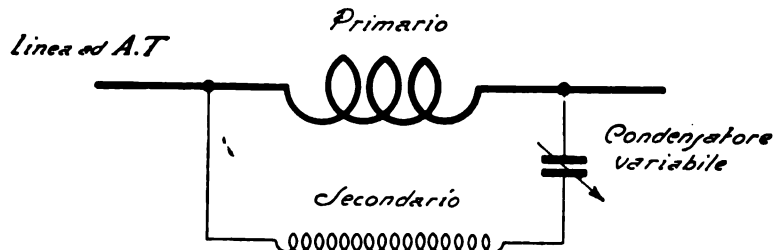


FIG. 4. — Impedenza di sbarramento.

FUNZIONAMENTO DELLA STAZIONE.

Gli apparati in servizio funzionano normalmente in « duplex » come qualsiasi telefono ordinario; è però prevista la comunicazione in « simplex » nei casi eccezionali di rotture od altri guasti alla linea di trasporto di energia.

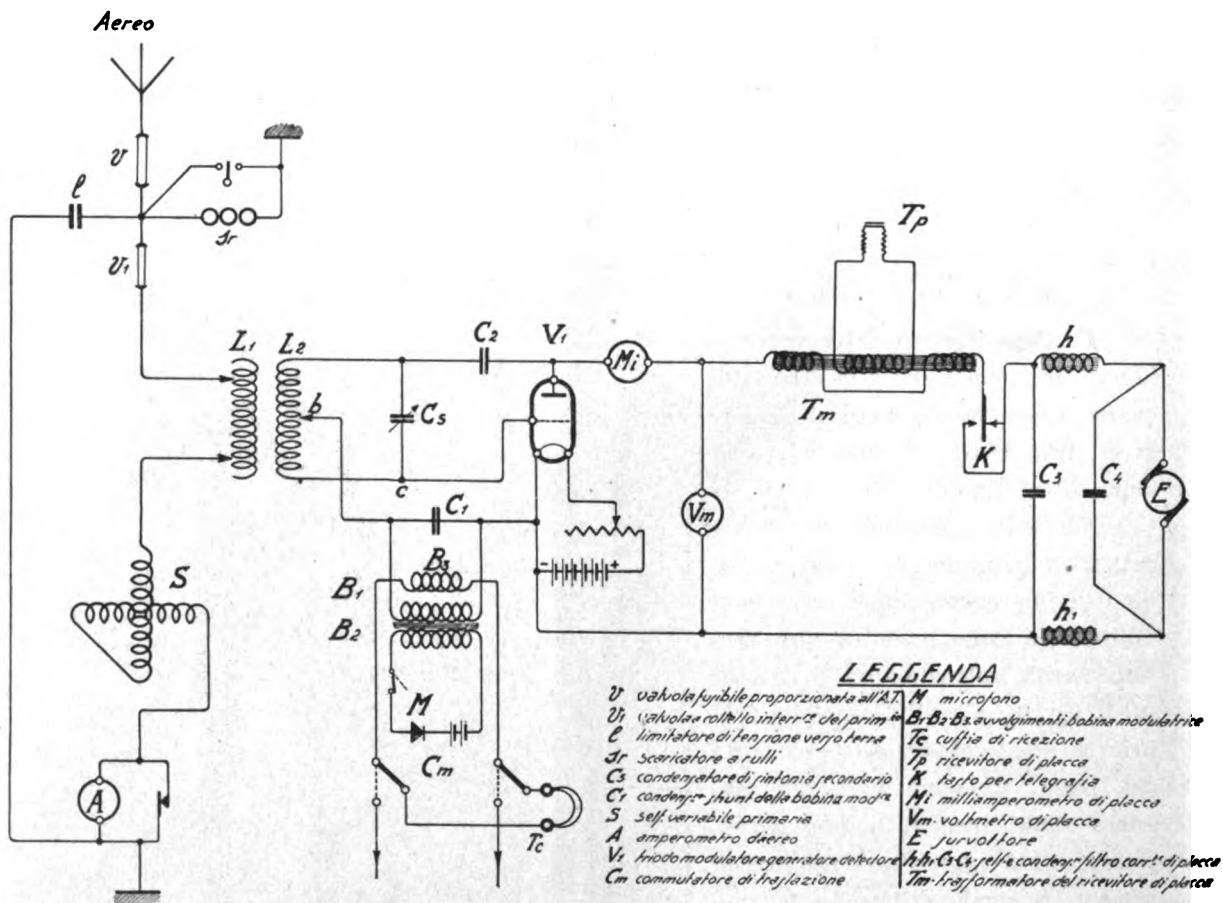


FIG. 5. — Schema di trasmissione e ricezione in duplex.

La fig. 5 rappresenta lo stato dei circuiti dell'apparecchio durante la corrispondenza in duplex.

Il primario L_1 del trasformatore è inserito fra l'aereo o il condensatore di accoppiamento alla linea ad alta tensione e la terra (circuito oscillante);

In serie a detto circuito sono inseriti:

- a) un amperometro adatto per le alte frequenze;
- b) un variometro S costituito da due bobine disposte in serie in modo che, con gli spostamenti nei limiti di 180° della parte girevole, vengono a sommarsi od a sottrarsi i flussi, variando l'induttanza da un valore minimo ad un valore massimo.

Il secondario L_2 è collegato con un estremo alla placca del triodo generatore V_1 attraverso un condensatore di blocco C_2 , e con l'altro estremo alla griglia del predetto triodo.

Sullo stesso secondario L_2 sono derivati: un condensatore di sintonia C_s ed una connessione col filamento del triodo V_1 e che si stacca da un punto intermedio dell'avvolgimento stesso.

Nella derivazione compresa fra il secondario L_2 ed il filamento del triodo, è inserito l'avvolgimento B_1 di una bobina modulatrice sulla quale agiscono le variazioni di corrente provocate dal microfono M .

Sul circuito di placca del triodo è inserito un trasformatore Tm che ha lo scopo di impedire il passaggio delle alte frequenze verso la sorgente di energia.

La trasmissione telegrafica può ottenersi mediante la chiave K la quale interrompe con ritmo Morse la corrente di placca e quindi l'emissione.

Gli apparecchi erogatori di energia sono costituiti:

- a) da un gruppo « survoltore » che comprende un motore ed una dinamo coassiali; esso converte la corrente continua da 12 Volta a 600 Volta, tensione questa richiesta dalla anodica;
- b) da una batteria di accumulatori da 12 Volta 300 Ah per l'alimentazione del survoltore;
- c) da una batteria di accumulatori da 8 Volta 100 Ah per l'accensione dei filamenti, con presa a 4 Volta per l'alimentazione del microfono;
- d) da una batteria di pile da 20 Volta per l'alimentazione della suoneria di chiamata.

TRASMISSIONE.

Il funzionamento della trasmissione è il seguente:

il triodo V_1 (fig. 5) collegato, come è stato descritto sopra, genera nei suoi elementi placca-griglia-filamento delle oscillazioni, la cui frequenza è determinata dalla self L_2 e dal condensatore di sintonia C_s .

Il valore della lunghezza d'onda risultante sarà:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad [1]$$

ove v (velocità di propagazione) = 3×10^8 m. al 1'',

$$f \text{ (frequenza)} = \frac{10^6}{2\pi \sqrt{L_2 \cdot C_s}}$$

Sostituendo questi valori nella [1] si avrà:

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8 \times 2\pi \sqrt{L_2 \cdot C_s}}{10^6} = 1885 \sqrt{L_2 \cdot C_s}$$

Essendo $L_2 = 700$ M.H. e $C_s = 0.0006$ M.F., sostituendo si otterrà:

$$\lambda = 1885 \sqrt{700 \times 0.0006} = \sim 1200 \text{ m.}$$

Nella trasmissione le variazioni di corrente determinate dal microfono M inducono correnti nella bobina modulatrice B_1 e danno luogo a corrispondenti variazioni del potenziale di griglia del triodo V_1 . Tali variazioni modificando la resistenza apparente del triodo, producono con lo stesso ritmo variazioni in ampiezza e fase nelle correnti ad alta frequenza generate dal triodo stesso. Nei ricevitori Tc e Tp si ha la corrispondenza della modulazione come in un telefono ordinario. L'onda modulata, così generata, viene indotta sulla self primaria L_1 , ed attraverso il condensatore di accoppiamento, traslata sui conduttori di energia per essere convogliata e raggiungere la stazione destinataria.

FUNZIONAMENTO DELLA RICEZIONE.

Le onde provenienti dal circuito sintonizzato di accoppiamento alla linea (fig. 5) inducono sul circuito, pure sintonizzato della self secondaria, correnti corrispondenti.

Il tratto di self $b-c$ agisce sul circuito filamento-griglia determinando correnti rettifiche, che sono rivelate dal ricevitore Tc .

Queste correnti provocano delle corrispondenti variazioni nel circuito di placca, che amplificate, vengono rilevate dal ricevitore Tp .

A questa azione amplificatrice, che chiameremo normale, si sovrappone una serie abbastanza complessa di azioni, dovute alla particolarità del sistema, che utilizza un'unica onda nei due sensi di trasmissione.

Viene così a realizzarsi una specie di parallelo di frequenze, come avviene fra centrali elettriche, per cui l'arrivo delle correnti modulate modifica questo equilibrio, provocando in una particolare condizione di regolazione dei triodi, un'azione rinforzatrice delle correnti del circuito di griglia, a spese dell'energia locale.

La traslazione è ottenuta a mezzo del commutatore Cm nel quale si disinscrive la cuffia Tc e si inserisce l'avvolgimento B , su di un circuito telefonico normale.

FUNZIONAMENTO DELLA CHIAMATA.

La chiamata si effettua accendendo semplicemente la stazione, poichè viene automaticamente ad inviarsi sulla linea la corrente ad alta frequenza con cui la stazione normalmente funziona.

All'arrivo questa corrente trova il triodo ricevente V_1 , collegato come nello schema (fig. 6).

Questo schema rappresenta i collegamenti dell'apparecchio, quando il gancio del telefono è abbassato.

Dall'esame di detto schema emergono chiare le seguenti particolarità:

- a) le estremità della spirale secondaria L_2 sono rispettivamente collegate al negativo del filamento ed alla griglia del triodo attraverso il condensatore C_1 ;
- b) fra griglia e filamento è inserita la resistenza di scarico R_s ;
- c) il triodo fa parte di un ponte di Wheatstone nel quale le altre resistenze sono $x-y-z$;

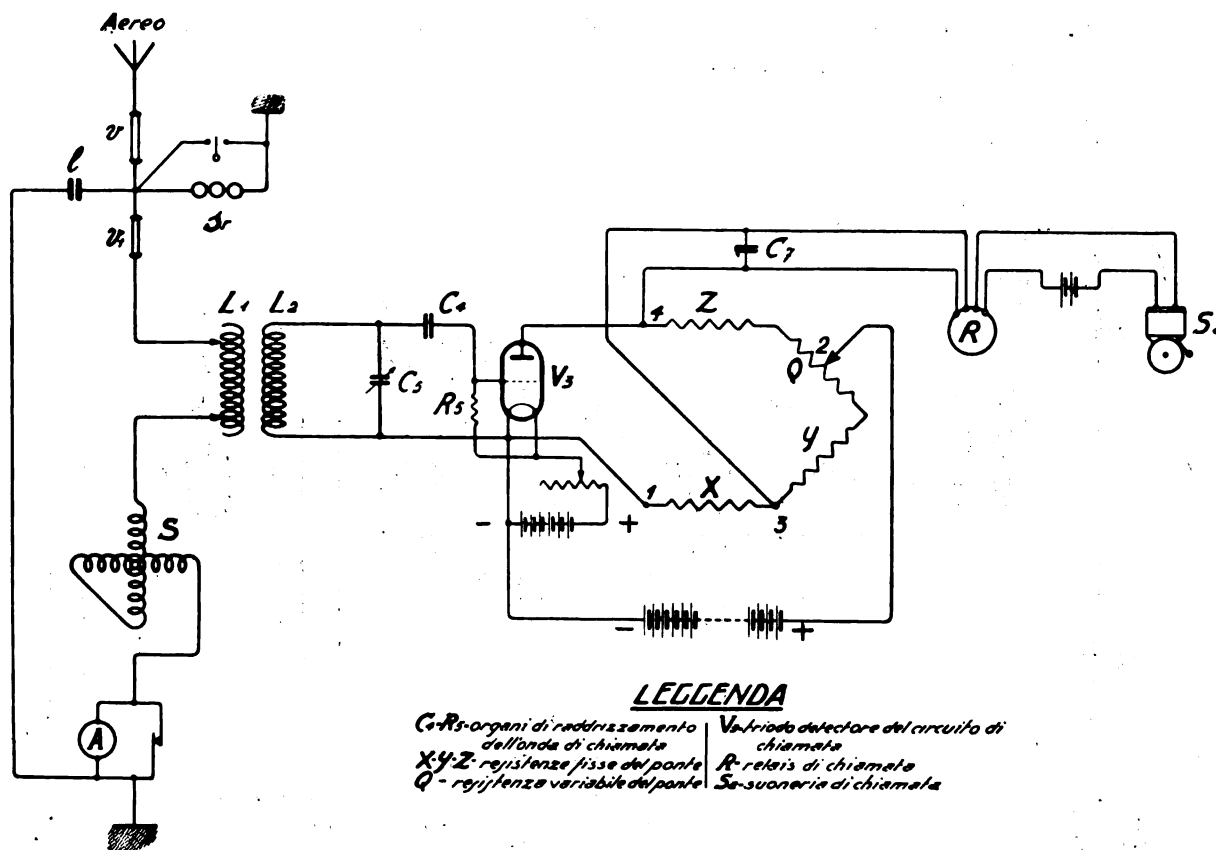


Fig. 6. — Schema di ricezione della chiamata.

d) un relais R fa le veci del galvanometro del ponte ed è inserito fra i morsetti 3 e 4;

e) la batteria che alimenta il ponte è quella che dà il potenziale di placca ed è inserita fra i morsetti 1 e 2.

La ricezione della chiamata avviene nella seguente maniera:

In condizioni normali il sistema è regolato in modo che il relais R non è percorso da corrente; quando arrivano le correnti di chiamata, varia la resistenza apparente del triodo, viene a cessare l'equilibrio del ponte, e si dà luogo alla circolazione di corrente nel relais, determinando la chiusura del circuito di una suoneria locale e suo relativo funzionamento.

RICEZIONE IN SIMPLEX.

La ricezione in « simplex » consiste nella limitazione di non poter trasmettere e ricevere contemporaneamente, nel dover cioè attendere che la trasmissione in un senso sia effettuata prima di poter iniziare quella in senso opposto.

A questo tipo di ricezione si ricorre, come abbiamo già accennato, solo in casi eccezionali, quando viene a mancare il mezzo convogliante, come nel caso di rottura di tutti i fili di linea, o per la mancanza di un tratto di questa, sempre però che non si verifichi la messa a terra contemporanea di tutti e tre i conduttori della linea stessa, nel qual caso la trasmissione non può essere effettuata.

La ricezione avviene per mezzo della valvola detectrice V_3 e della valvola amplificatrice in bassa frequenza V_4 (fig. 7).

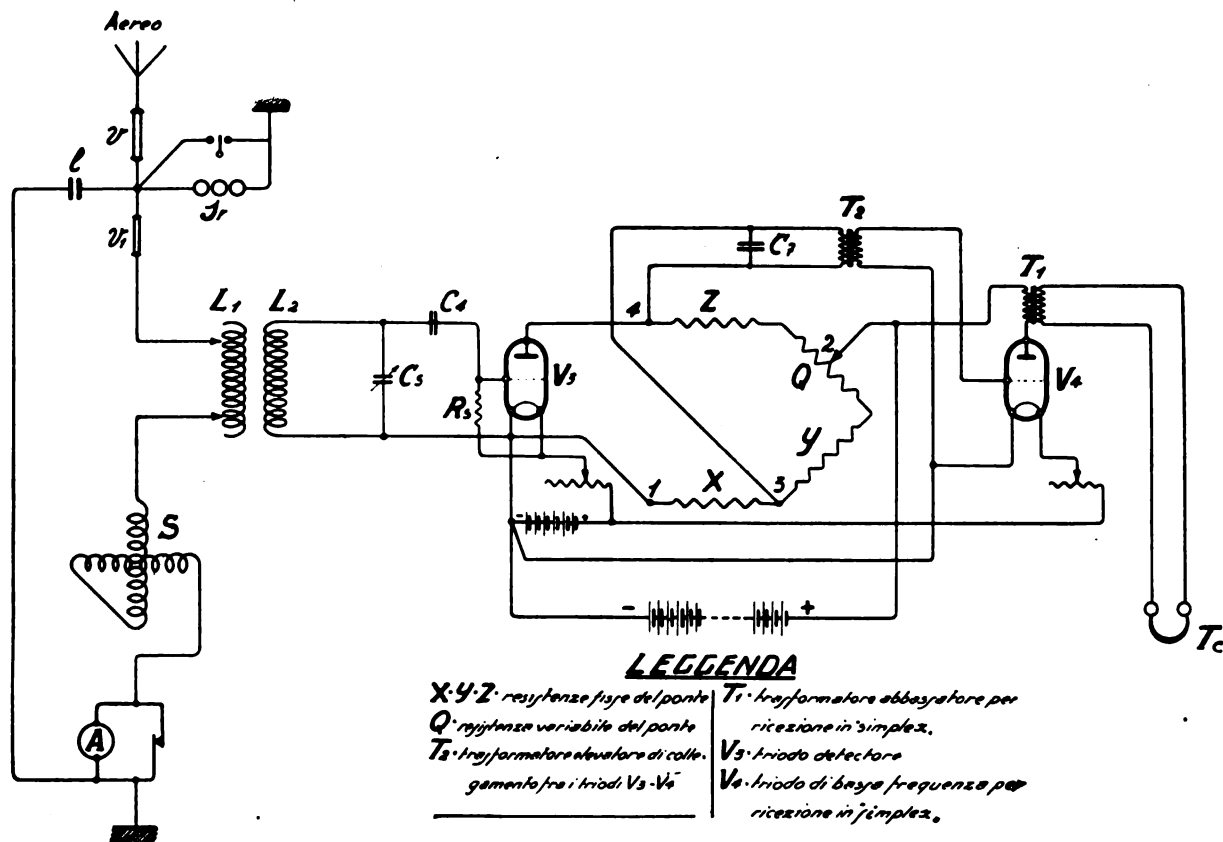


FIG. 7. — Schema della ricezione in simplex.

Manovre.

La vista d'insieme di questo tipo di apparato è rappresentata in (fig. 8).

Il pannello superiore contiene tutti gli organi di sicurezza e di regolazione del circuito di aereo, il pannello intermedio contiene l'apparecchio trasmettente e ricevente propriamente detto con tutti gli organi di automatismo necessari allo stabilirsi delle manovre, mentre il pannello inferiore comprende tutti gli organi di alimentazione per il funzionamento dell'impianto.

MANOVRE DA ESEGUIRE DALLA STAZIONE CHE EFFETTUA LA CHIAMATA PER STABILIRE UNA COMUNICAZIONE IN « DUPLEX ».

Le manovre da eseguire per chiamare ed effettuare una conversazione in « duplex » sono le seguenti:

- a) assicurarsi che la levetta Tr sia nella posizione « duplex »;
- b) staccare il ricevitore Tc dal gancio dando luogo così all'accensione del triodo V_1 e all'automatica messa in funzione del survoltore;
- c) tenendo il ricevitore all'orecchio attendere il « pronto » dell'apparecchio corri-

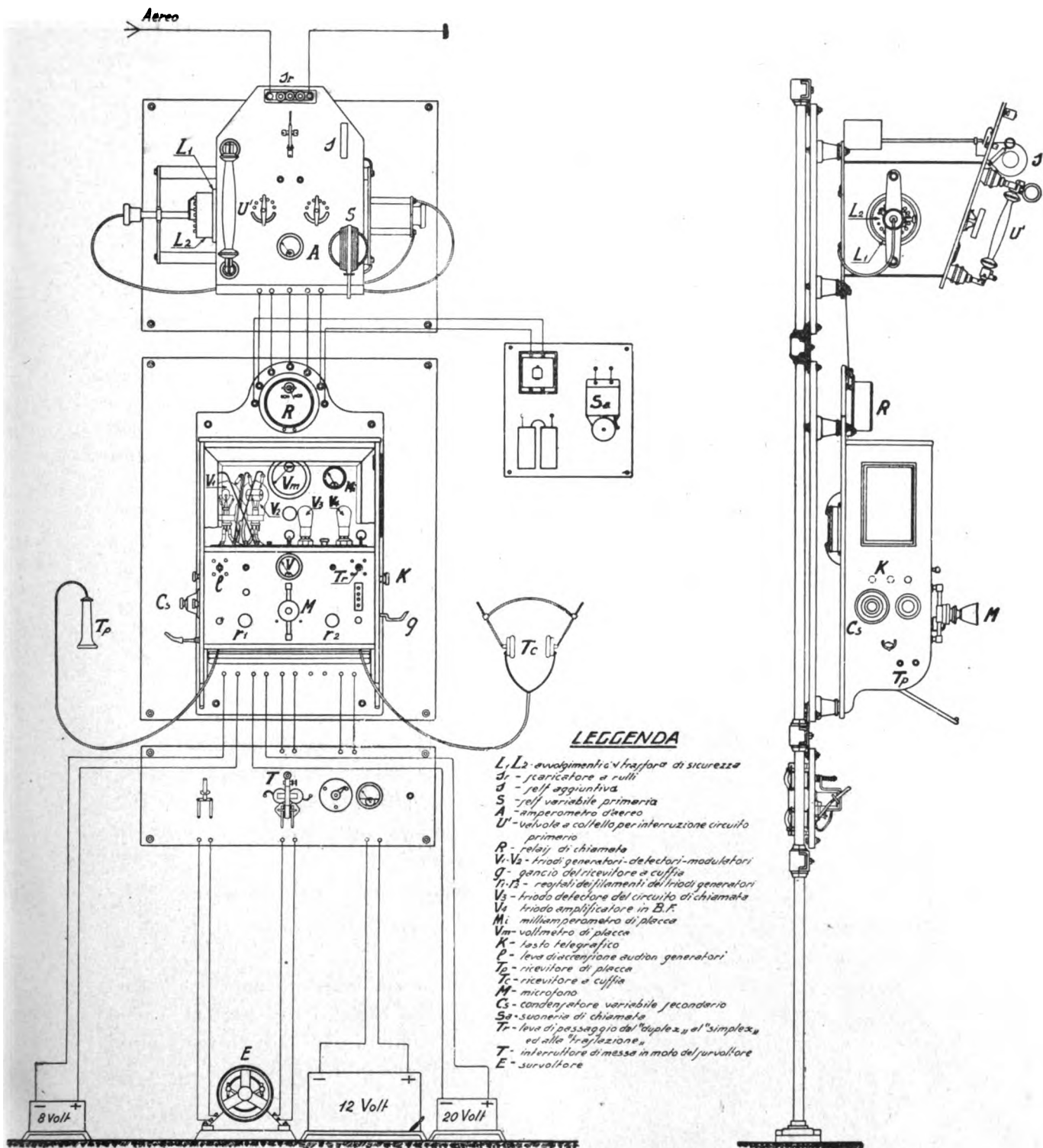


FIG. 8. — Insieme delle stazioni di Vaioni e Torre del Lago.

spondente o, quanto meno, il fischio caratteristico della non perfetta messa in sintonia dalla stazione. Nel caso che la voce non fosse perfettamente nitida, o coperta dal fischio caratteristico, la stazione che è designata alla regolazione, sposta lievemente il

compensatore fino a rendere chiara la ricezione. Se questa regolazione non bastasse, si agisce sul reostato di accensione dell'audion generatore, fino ad ottenere il massimo effetto;

d) ultimata la conversazione si appende il ricevitore Tc all'apposito gancio g , ciò che dà luogo allo spegnimento dell'audion generatore, all'arresto del survoltore e all'accensione dell'audion per il ricevimento della chiamata.

La stazione non designata per la regolazione, deve attendere che la corrispondente abbia messo a punto l'apparecchio, prima di iniziare la conversazione e, se del caso, potrà solo agire sull'accensione facendo delle piccole variazioni sul reostato.

MANOVRE DA ESEGUIRSI DALLA STAZIONE CHIAMATA PER RISPONDERE AD UNA CONVERSAZIONE IN « DUPLEX ».

Le manovre da eseguirsi sono le seguenti:

a) al segnale di chiamata portare all'orecchio il ricevitore Tc provocando così l'automatica accensione della lampada generatrice e la messa in moto del survoltore per l'erogazione della corrente di placca;

b) dare una serie di « pronti », attendere la risposta del corrispondente ed effettuare la conversazione. Come al precedente punto c), la stazione designata effettua la regolazione nel caso che la voce non risultasse chiara, oppure coperta dal fischio caratteristico;

c) riappendere il telefono al gancio dando luogo agli analoghi effetti di cui al precedente punto d).

TRASLAZIONE DELLA COMUNICAZIONE.

Quando si vuole traslare la comunicazione radiotelefonica, su di una linea a conduttore metallico, si collega quest'ultima ai morsetti della « traslazione » indi si eseguono le seguenti manovre:

a) si accende la stazione staccando dal gancio g la cuffia Tc che, però, resta in questo caso esclusa dal circuito;

b) si mette la levetta Tr sulla posizione « traslazione » ossia orizzontale.

Il controllo del regolare svolgimento della conversazione viene effettuato sul ricevitore Tp di placca.

Durante le prove di collaudo della stazione in parola venne eseguita con ottimi risultati una traslazione sul circuito telefonico protetto contro l'alta tensione Vaioni Collina-Pistoiese (Km. 10 ~) ed in seguito, pure con risultati soddisfacenti, venne effettuata la traslazione anche con la sottostazione di Firenze-Rifredi (Km. 34 ~) e con Bologna (Km. 76 ~).

CORRISPONDENZA IN « SIMPLEX ».

Per effettuare la comunicazione in « simplex » si porta la chiavetta Tr nella posizione « simplex » cioè in basso; con questa manovra tutti i circuiti dell'apparecchio passano nelle condizioni dello schema rappresentato in fig. 7 dando modo di ricevere la comunicazione sulla cuffia Tc .

Per passare successivamente alla trasmissione bisogna riportare la chiavetta *Tr* sulla posizione « duplex ».

Praticamente si agisce nel seguente modo:

a) si pone la cuffia all'orecchio e si parla tenendo la chiavetta *Tr* nella posizione « duplex »;

b) alla fine del discorso si dice « *passo in ascolto* » o semplicemente « *passo* », e si porta la chiave nella posizione « simplex » fino a quando il corrispondente avrà a sua volta detto « *passo in ascolto* » nel qual caso, si riporta la chiave *Tr* nella posizione « duplex » e si parla nuovamente, e così via fino al termine della conversazione.

c) terminata la conversazione si riappende la cuffia al gancio *g* rimettendo in qualsiasi caso la chiavetta *Tr* nella posizione « duplex » perchè la stazione sia pronta a ricevere nuove chiamate.

* * *

La comunicazione fra le due sottostazioni di Vaioni e Torre del Lago realizzata nel 1927 rappresenta un tipo già sorpassato dalla tecnica moderna, poichè in questi ultimi anni, le ditte costruttrici hanno creato apparati più rispondenti alle necessità di servizio, specialmente per le comunicazioni multiple.

La fig. 9 rappresenta uno dei tipi più recenti, costruito dalla S. A. Brevetti Arturo Perego; con esso è possibile la chiamata selettiva, a mezzo della quale si può comunicare con più posti.

Ciò si ottiene inviando con un comune disco combinatore telefonico, la corrente di chiamata sotto forma di una serie di impulsi, che, selezionati in arrivo a mezzo di speciali apparecchi detti « *selettori* », danno luogo alla chiamata del voluto posto corrispondente.

Detti apparati funzionano con due distinte frequenze per la trasmissione e la

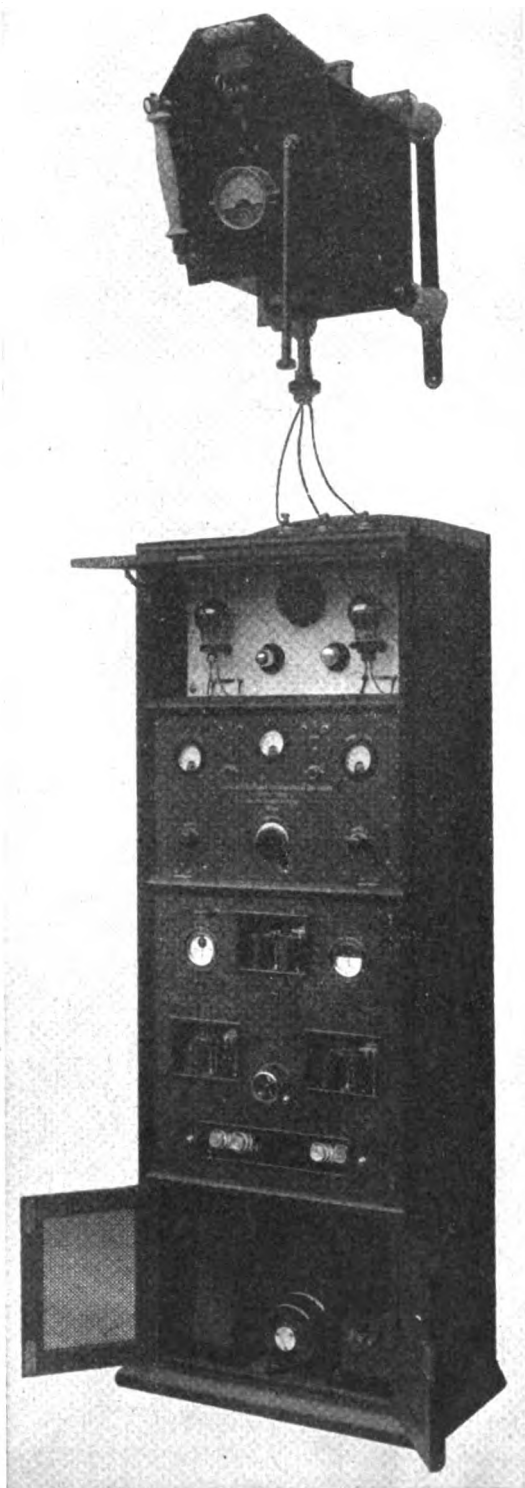


FIG. 9. — Nuovo tipo di stazione ad onde convogliate.

ricezione, frequenze che possono essere commutate fra di loro a seconda che un posto sia chiamante o chiamato.

Praticamente il funzionamento è il seguente:

a) in condizioni di attesa tutti gli apparati di una rete hanno i trasmettitori regolati su di una frequenza A e i ricevitori su di una frequenza B ;

b) quando uno degli apparati effettua una chiamata automaticamente permuta le due frequenze fra loro, per cui viene emessa una frequenza B che può essere rice-

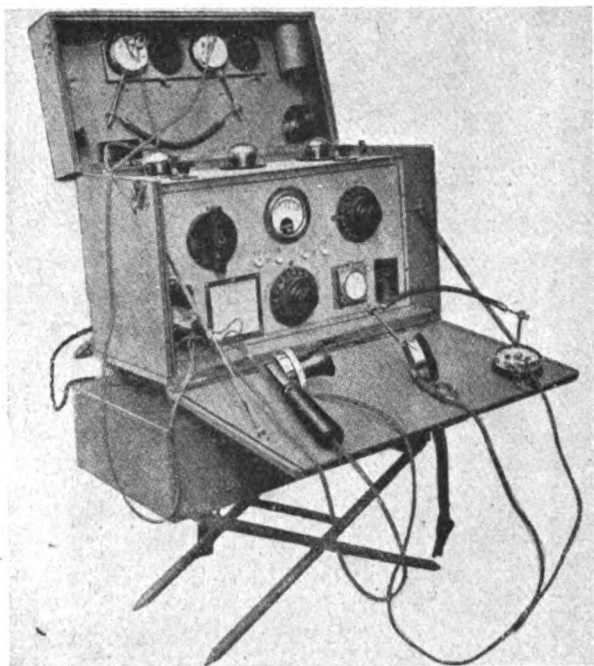


FIG. 10. — Stazione portatile.

vuta dai ricevitori degli altri apparati, e nello stesso tempo può ricevere la frequenza A emessa dall'apparato con esso in comunicazione.

* * *

Altro tipo di apparato costruito in modo da essere trasportabile, è quello indicato nella fig. 10 che può servire lungo la linea per l'eventuale collegamento con i centri principali.

Esso è completamente alimentato con pile a secco di grande capacità, il suo peso complessivo è di 30 Kg. e viene accoppiato alla linea a mezzo di aereo di fortuna teso parallelamente ai conduttori per un tratto di 100/150 m.

Un notevole miglioramento si è ottenuto con l'adozione di condensatori formati da speciali spezzoni di cavo a circolazione d'olio, nei quali il conduttore interno, collegato alla linea, rappresenta una delle armature, mentre la guaina esterna di piombo convenientemente isolata, rappresenta l'altra armatura collegata all'apparecchio.

Questo tipo di condensatore è rappresentato dalla fig. 11.

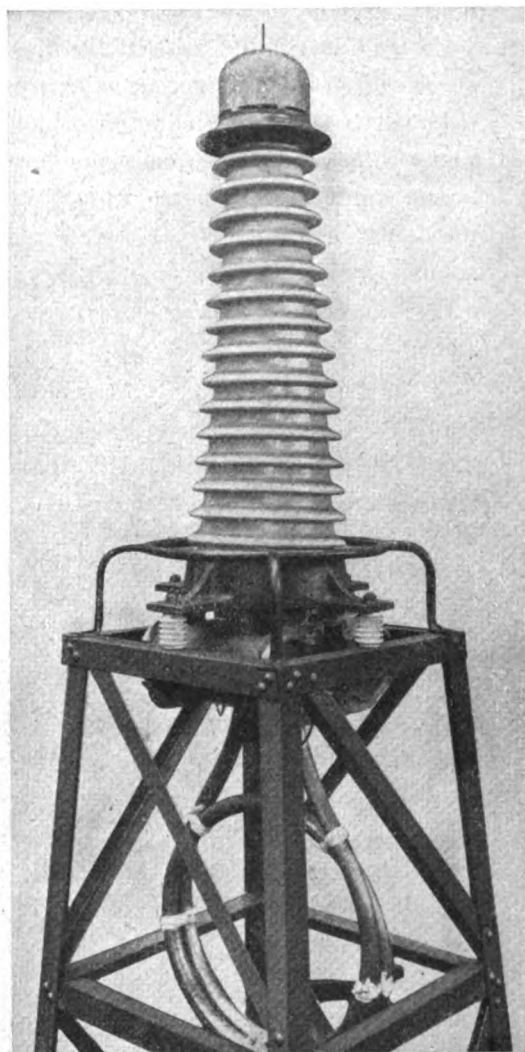


FIG. 11. — Condensatore a cavo a circolazione d'olio.

La nuova camera termica del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni (Sezione Ferroviaria)

Ing. Dott. G. FORTE

Riassunto. — L'autore descrive la nuova camera termica costruita di recente presso la Sezione Ferroviaria del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni.

Fu in precedenza annunciata la decisione di ricostruire in modo stabile e definitivo la camera termica provvisoria, esistente presso la Sezione Ferroviaria del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni in vista di nuovi studi e futuri controlli, saltuari o sistematici, sulla coibenza totale offerta dai carri ferroviari (1).

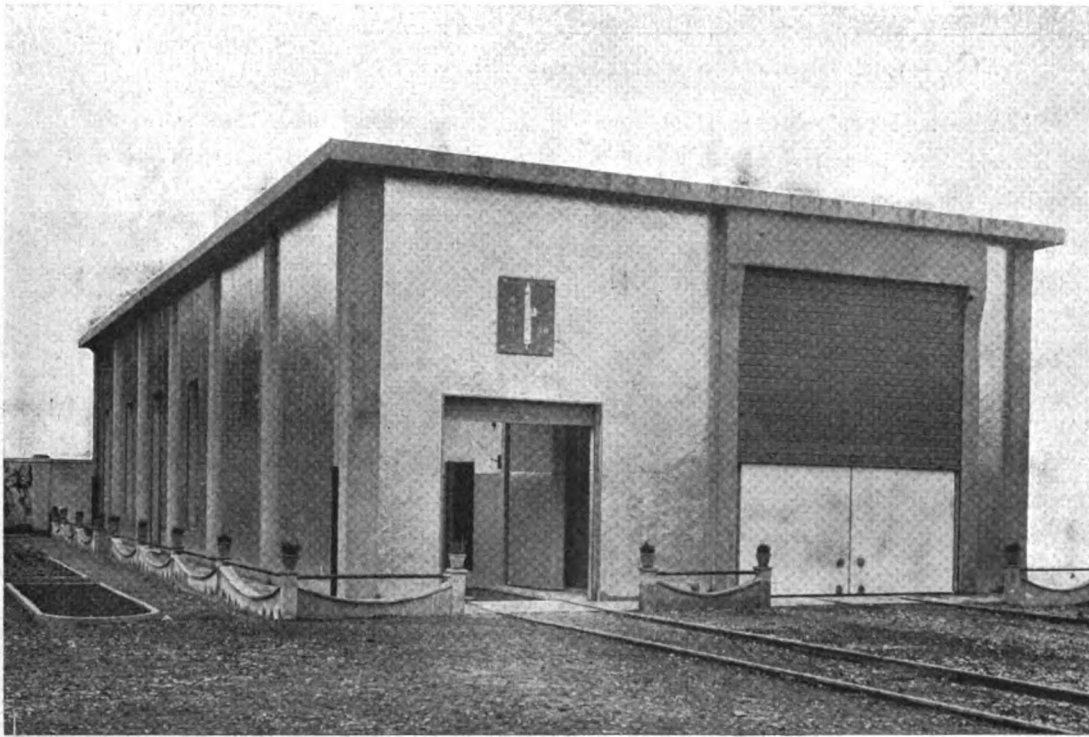


FIG. 1. — Veduta esterna della nuova camera termica.

Oggi la nuova camera termica (fig. 1) è già costruita e pronta a funzionare; si ritiene perciò utile di riferire sui precedenti e di darne una breve descrizione.

Fu scopo della vecchia camera termica quello di costituire ambienti in condizioni costanti e determinate di temperatura, e di controllarne gli effetti termici su dati veicoli, immessi in altre determinate condizioni d'inizio e mantenuti in essa.

(1) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », maggio 1932, pag. 290.

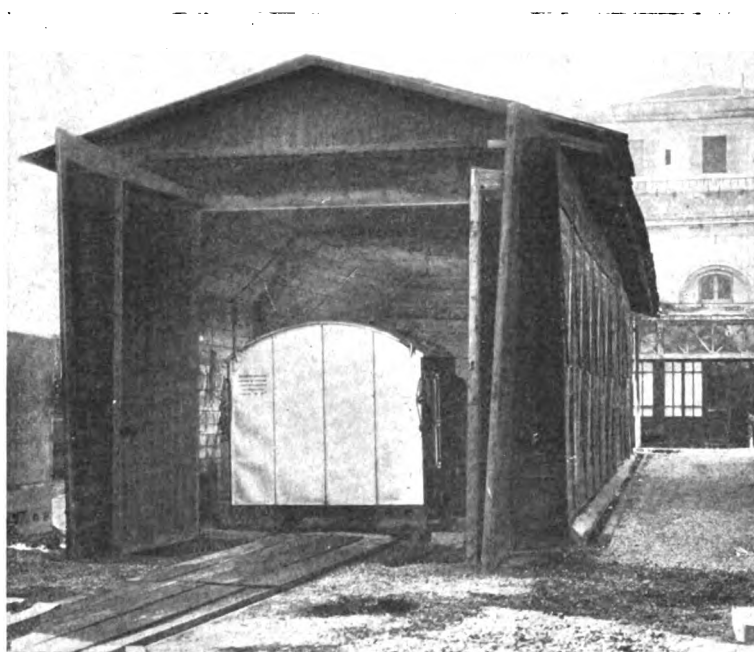


FIG. 2. — Veduta esterna della vecchia camera termica.

La vecchia camera fu costruita nei primi di dicembre del 1915, utilizzando una rimessa provvisoria in legname (fig. 2), per contenere un veicolo a due assi ed ottenere temperature costanti fino a 35° - 40° , mediante radiatori elettrici opportunamente distribuiti ed energica ventilazione interna (fig. 2). Le temperature nei diversi punti della camera e del veicolo erano poi rilevabili sia con termometri registratori, che con coppie termoelettriche (fig. 4).

Si volle così perfezionare il sistema di sperimentazione usato nell'anno anzidetto per determinare i coefficienti di disperdimento dei carri adattati a trasporti di carne congelata per scopi militari (fig. 5). Erasi infatti fino a tal uopo utilizzata, come ambiente esterno, la sala di verniciatura dell'Officina veicoli di Trastevere, dove però eransi verificate durante le 24 ore variazioni di temperatura di 3° a 4° , che si volevano appunto eliminare influendo, nel nuovo sistema, anche sulla entità della temperatura ambiente (1).

Ma, mentre numerose erano state le determinazioni precedenti, assai scarsa risultò invece nel predetto periodo l'utilizzazione di detta camera termica, che dopo essersi

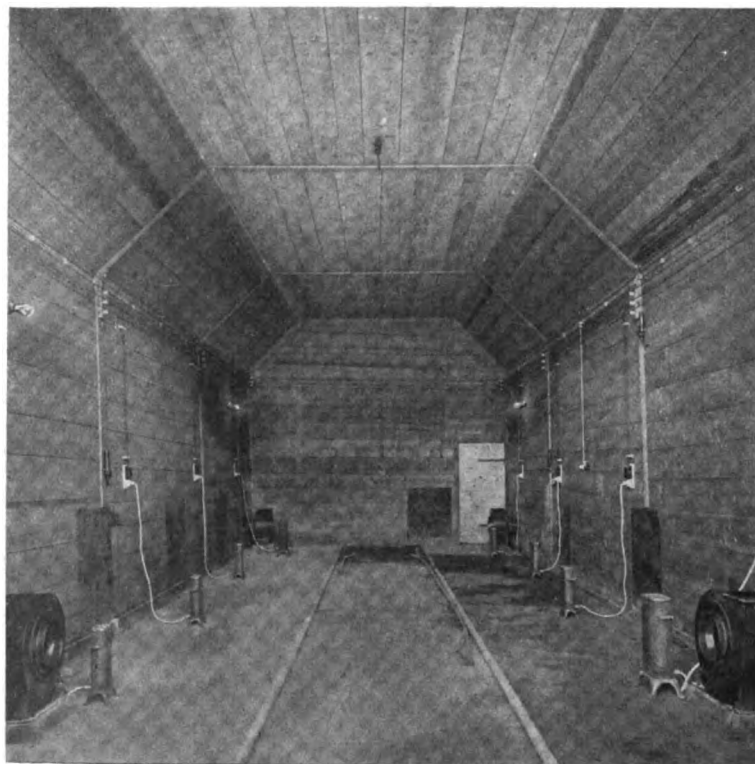


FIG. 3. — Interno della vecchia camera termica.

(1) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », gennaio 1917, pag. 16.

adoperata complessivamente per 32 giorni nel triennio 1915-1917 (fig. 6) rimase inoperosa, per mancate altre occasioni, fino al 1929; insino a che cioè, per effetto di nuovi studi sulla influenza della temperatura d'ambiente nella confezione e battitura dei provini di cemento (1), sulla coibenza dei carri (2), sul nuovo sistema americano di prerefrigerazione rapida delle derrate deperibili già caricate nei carri (3), sui camions refrigeranti serviti da ghiaccio secco, e sulle casse mobili refrige-

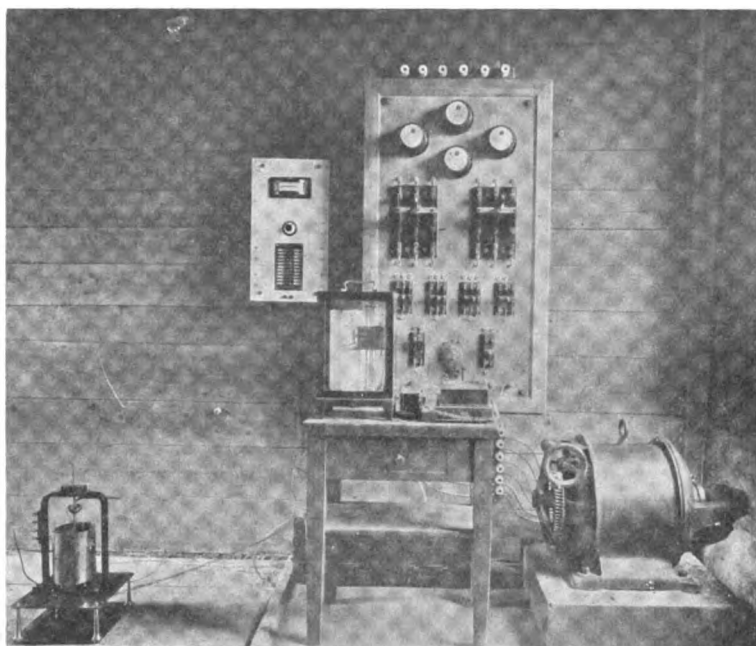


Fig. 4. — Apparecchi regolatori e misuratori installati nella vecchia camera termica all'inizio del suo funzionamento.

ranti e relativo sistema di prerefrigerazione (4), non si verificarono altrettante necessità successive di riutilizzarla. Si è così man mano riconosciuta l'opportunità della

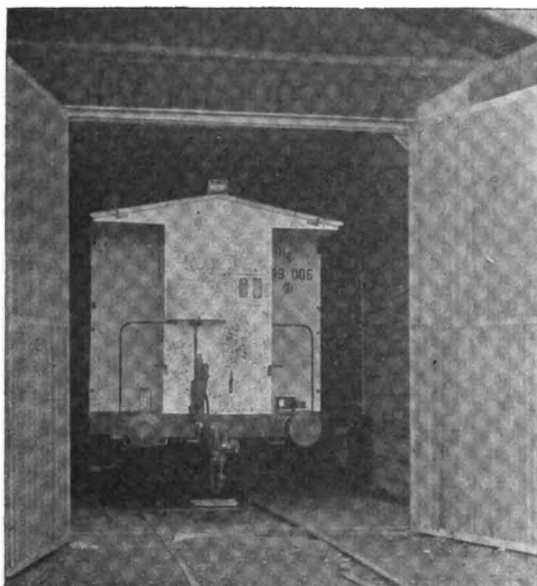


Fig. 5. — Carro Hg per trasporto di carne congelata in esperimento nella vecchia camera termica.

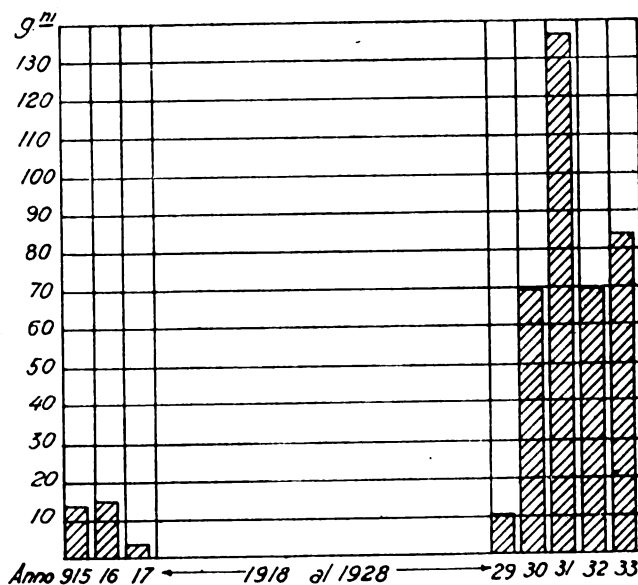


Fig. 6. — Diagramma dei giorni di utilizzazione della vecchia camera termica.

permanenza di essa, quella di ricostruirla anzichè ripararla radicalmente, e l'altra d'introdurvi nell'occasione sensibili miglioramenti.

- (1) Vedi « Livre du Congrès de Zurich », 1931, pag. 699.
- (2) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », agosto 1932, pag. 117.
- (3) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », giugno 1932, pag. 273.
- (4) Vedi « Rivista Tecnica delle FF. SS. », gennaio 1934, pag. 1.

Come infatti già detto, la vecchia camera termica in legno non aveva mezzi di refrigerazione, ottenendo la costanza della temperatura soltanto mercè riscaldamento interno da un lato e disperdimento verso l'esterno dall'altro: sicchè essa non era in

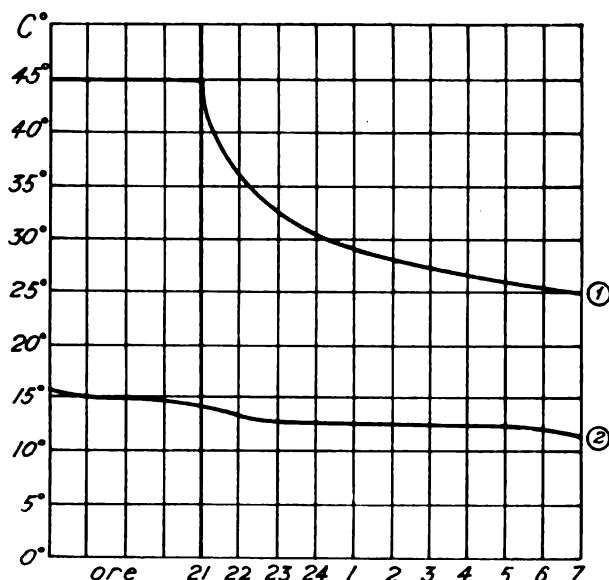


Fig. 7. — Diagramma di raffreddamento della vecchia camera termica. (1) Temperatura interna della cella; (2) temperatura esterna.

sibilità sia di sperimentare simultaneamente su due carri, sia di introdurre carrozze a carrelli per prove di riscaldamento o refrigerazione, come pure d'influire anche sulle condizioni di umidità dell'ambiente ed avere determinazioni di anidride carbonica sviluppantesi durante l'esperienza.

Si è inoltre riconosciuto utile l'impianto sussidiario di altra cella termica di dimensioni assai più piccole, da usarsi per ridurre o conservare a determinata temperatura della merce in quantità più o meno limitata per esaminarne il comportamento quando non vi fosse stato il bisogno di caricarla in carri, o infine per tutte quelle altre esperienze e tarature di strumenti in ambiente a temperatura costante per

le quali tale cella piccola fosse risultata adatta, risparmiando così l'uso meno agevole e più costoso di quella grande. In essa inoltre la temperatura può più facilmente raggiungere valori anche più bassi di quelli della cella grande.

grado di formare ambienti isoterfici a temperature inferiori a quelle esterne. Essa presentava inoltre una coibenza molto limitata, corrispondente cioè al disperdimento non inferiore ad una grande caloria per mq. di superficie di parete, per ora e per grado di differenza di temperatura fra l'interno e l'esterno. Riscaldata a 45° ed abbandonata a se stessa sotto l'influenza di una temperatura esterna quasi costante di 12°,5 essa si raffreddava nell'interno con una certa rapidità, come appare dall'andamento della curva relativa (fig. 7).

Nel ricostruirla si è poi pensato che sarebbe stato utile di raddoppiare la lunghezza per avere la pos-

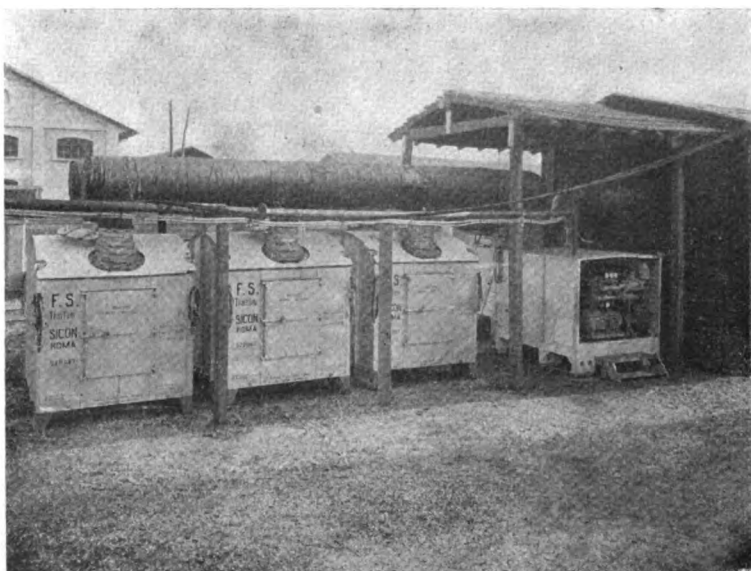


Fig. 8. — Impiego della vecchia camera termica nell'ultima esperienza eseguita in essa sull'impianto di prerrefrigerazione dei « Containers » della Società SICON.

Non soltanto dunque il carattere di provvisorietà dato dalla costruzione in legno della vecchia camera termica di fronte alla permanenza di problemi e di necessità di esperienze ad essa inerenti ne consigliavano la ricostruzione, ma anche ragioni tecniche di sperimentazione in vista di un maggior numero di possibilità ed utilità di impiego.

Le figg. 2 e 8 rappresentano l'ultimo impiego della vecchia camera termica, avvenuto nel dicembre dell'anno 1933, dopo di che essa fu senz'altro demolita.

* * *

La nuova camera termica, di cui si mostra l'interno nella fig. 9, impegna colla sua lunghezza di m. 25 tutto un lato *A* del fabbricato (fig. 10) in cui è allegata; ha inoltre larghezza interna di m. 6, ed altezza di m. 5,27. Essa è affiancata, lungo l'altro lato del fabbricato, dall'altra cella termica *B* di eguale altezza ma di dimensioni in pianta di soli m. 4×5 , dalla relativa anticella *C* egualmente larga m. 4 e lunga m. 3, dalla sala *D* per il macchinario frigorifero e per gli apparecchi di misura, di pari larghezza e lunga m. 12,30, ed infine da una saletta *E* per studio, riunione, archivio e riposo degli operatori, munita di localini accessori di ritirata e lavabo.

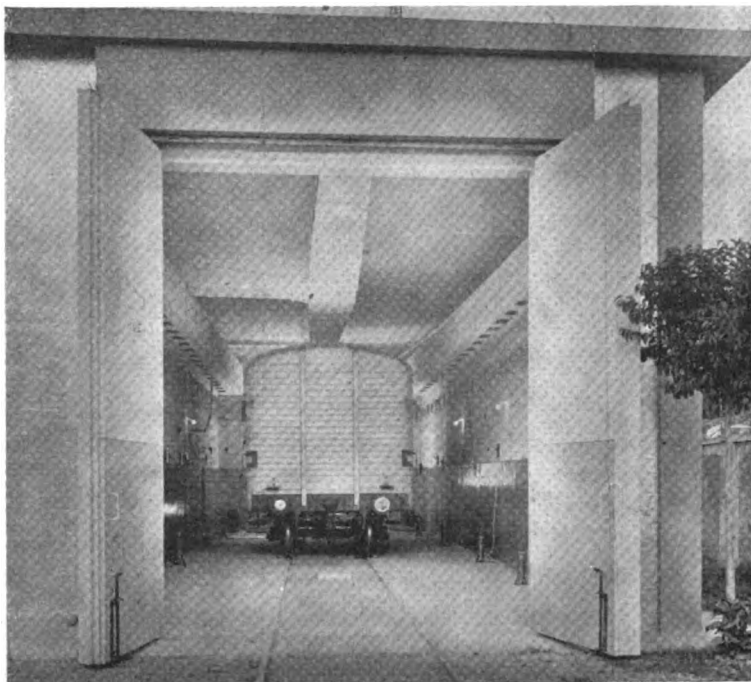


FIG. 9. — Interno della nuova camera termica.

Si completa così la forma parallelepipedica del fabbricato, che risulta delle dimensioni esterne di m. $25,60 \times 10,92 \times 5,70$.

La camera e la cella termica hanno pertanto volumi di mc. 790 e 105, contro

quello di soli mc. 215 della vecchia camera termica in legno. Le loro pareti sono costituite per lo spessore di 20 cm. da « cellulite », prodotto speciale cementizio tenero e facilmente lavorabile, a struttura cellulare, fornito in blocchi (fig. 11) od in

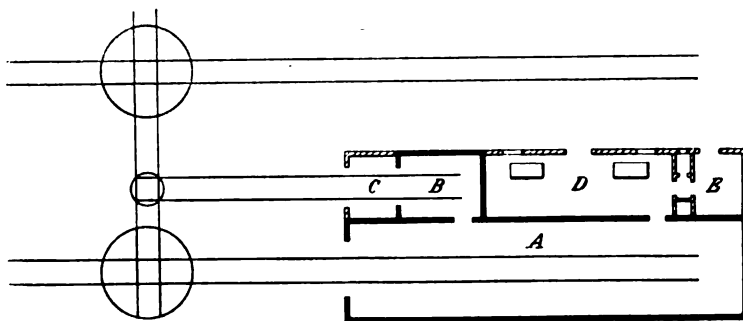


FIG. 10. — Pianta schematica della nuova camera termica.

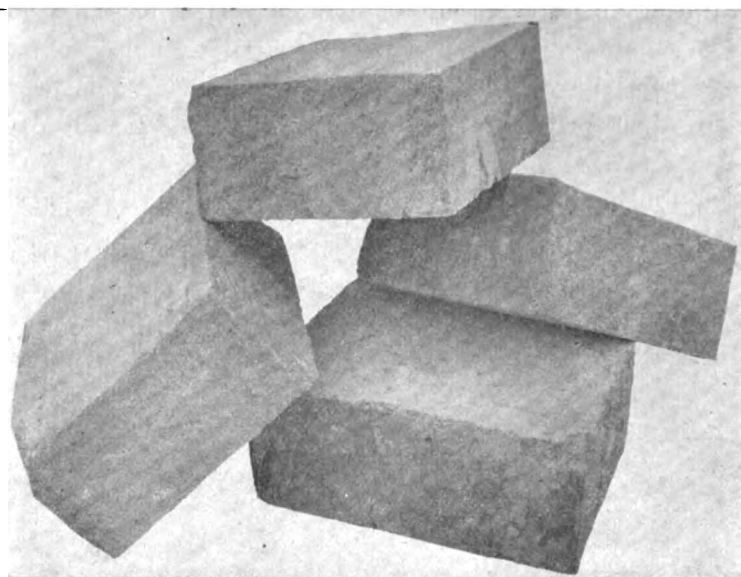


FIG. 11. — Blocchi in cellulite.

lastre, o gettato sul posto, di peso specifico di 0,3 a 0,4 e quindi molto leggero; di resistenza da 10 a 18 Kg. per cmq. e coefficiente di conduttività termica da 0,045 a 0,07, adatto perciò per siffatti isolamenti termici. Dette pareti sono poi rivestite su ambo le faccie, a scopo di maggior resistenza, da spessori di 3 a 5 cent. di cemento armato.

Le facciate esterne ed il tetto dell'edificio sono coperte da alluminio termoriflettente.

Particolare cura ha richiesto la costruzione delle porte di chiusura delle celle termiche. Esse sono ugualmente di muratura, dello spessore di 22 cm. e rotano a mezzo di perni poggianti su cuscinetti a sfere. Il portone della cella grande è a due battenti, ciascuno delle dimensioni di mm. 4530 × 1929 × 220 e del peso di Kg. 1400 circa. La loro ermeticità è resa sufficiente da duplice guarnitura laminare di gomma applicata lungo le connettiture dei due battenti (vedi fig. 12).

Data la natura delle pareti e del pavimento è stato previsto per la camera termica un disperdimento massimo di 0,4 gr. cal. per mq. di superficie, per ora e per grado di differenza di temperatura fra l'esterno e l'interno. Riscaldata a 38°

ed abbandonata a se stessa sotto l'influenza di una temperatura esterna quasi costante di 6°, essa si è raffreddata durante le prime 10 ore come dalla curva continua indicata

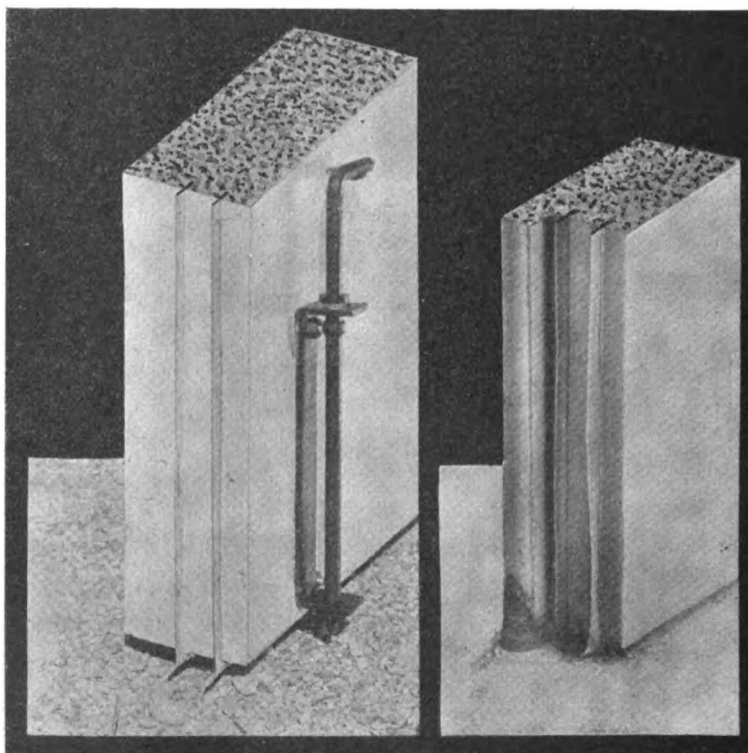


FIG. 12. — Particolari dei due angoli inferiori di ciascun battente del portone della cella grande.

nella fig. 13; questa è stata sovrapposta a linea tratteggiata ed opportunamente spostata la curva della fig. 7 relativa alla vecchia camera termica allo scopo di renderne evidente la differenza.

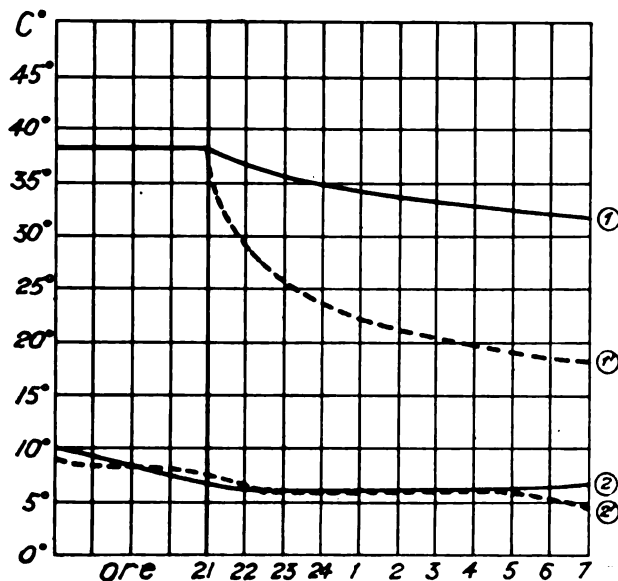


Fig. 13. — Diagramma di raffreddamento della nuova camera termica. (1) Temperatura interna della cella grande; (2) temperatura esterna; (1') e (2') diagrammi analoghi entrambi abbassati di 7°, relativi alla vecchia camera termica (v. fig. 7).

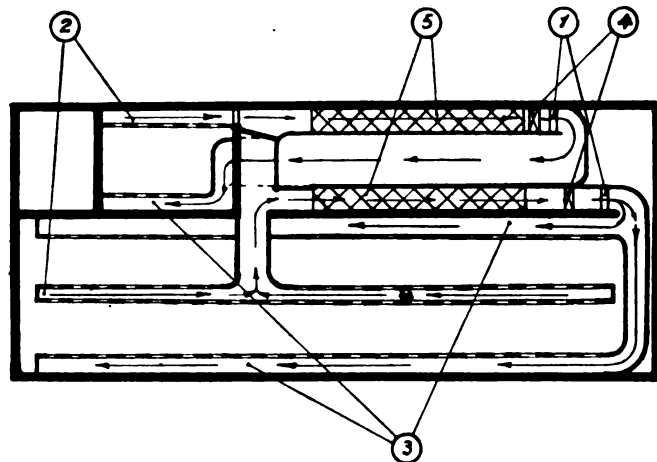


Fig. 14. — Schema di circolazione d'aria. Disposizione delle serrande per il caso della circolazione separata nelle due celle. (1) Elettroventilatori elicoidali; (2) canali d'aspirazione; (3) canali di mandata; (4) stufe a resistenza elettrica; (5) serpentine di raffreddamento.

La camera termica e la cella sono serviti da una *circolazione forzata d'aria* modificata a seconda dei casi con appositi mezzi di riscaldamento o di raffreddamento, da sistemi di autoregolazione e da apparecchi di controllo e di misura.

La *circolazione forzata d'aria* (fig. 14) è prodotta da due elettroventilatori elicoidali 1, che aspirano l'aria da canali 2 disposti sotto il tetto, longitudinalmente ed al centro nella grande sala, e lateralmente nella piccola; essi poi l'inviavano in due canali di mandata 3, disposti longitudinalmente ed ai lati nella cella grande, ed in uno anch'esso laterale nella piccola, tutti e tre situati però più in basso di quelli di aspirazione.

La fig. 14 rappresenta il caso, in cui la circolazione avviene separatamente per la cella grande e per la piccola; ma, come mostra la fig. 15, apposite serrande

possono all'occorrenza concentrare i due impianti facendoli concorrere alla ventilazione della sola cella grande.

Il riscaldamento si ottiene a mezzo di resistenze elettriche 4 disposte nei canali di mandata d'aria immediatamente prima dei ventilatori elicoidali (fig. 14), ed a mezzo

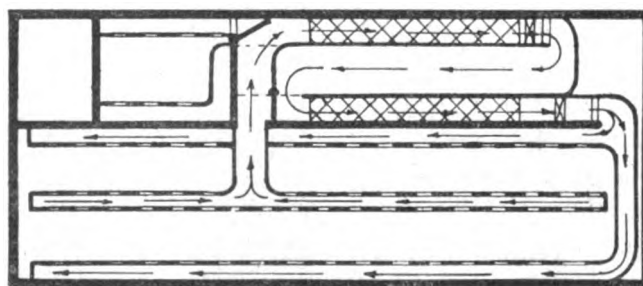


Fig. 15. — Schema di circolazione d'aria. Disposizione delle serrande per il caso della circolazione concentrata nella sola cella grande.

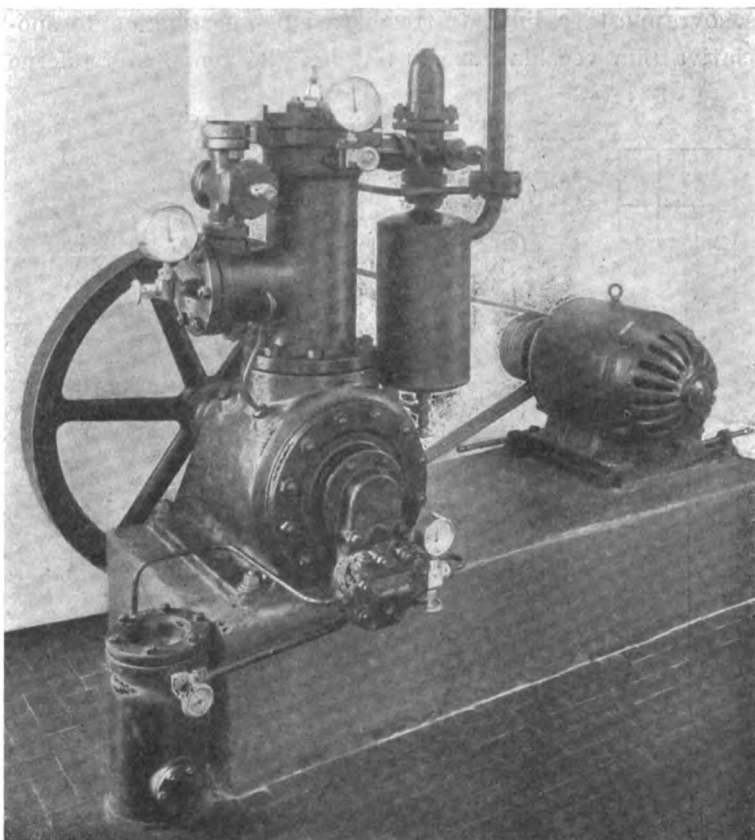


FIG. 16. — Compressore per l'impianto di raffreddamento di ciascuna cella.

due circolazioni d'aria rappresentate nella fig. 14, due impianti frigoriferi egualmente indipendenti fra loro, che però possono, nel caso previsto e considerato dalla fig. 15, essere utilizzati insieme per raffreddare la sola cella grande. Ciascuno dei due impianti è costituito da un compressore verticale d'ammoniaca, a correnti equiverse, e relativo motore elettrico del tipo autoavviante (fig. 16), da un condensatore di tipo a pioggia (fig. 17) posto sul tetto, dalla batteria di serpentine, di cui si è parlato, e da accessori su cui non è il caso di soffermarci.

Il sistema di autoregolazione consiste in termostati situati nelle celle

di stufe elettriche sussidiarie, disposte in basso nelle celle ed atte ad accelerare il raggiungimento della temperatura voluta; queste contribuiscono anche, col concorso di appositi ventilatori sussidiari posti egualmente in basso, a rendere uniforme la distribuzione del calore, dato che i canali di ventilazione d'aria calda, per essere situati in alto, sono più adatti al caso d'immissione d'aria fredda che non d'aria calda nelle celle.

Il raffreddamento avviene facendo passare l'aria aspirata, poco prima dei ventilatori, attorno a serpentine 5 (fig. 14) in cui si espande l'ammoniaca. Esistono perciò, in corrispondenza delle

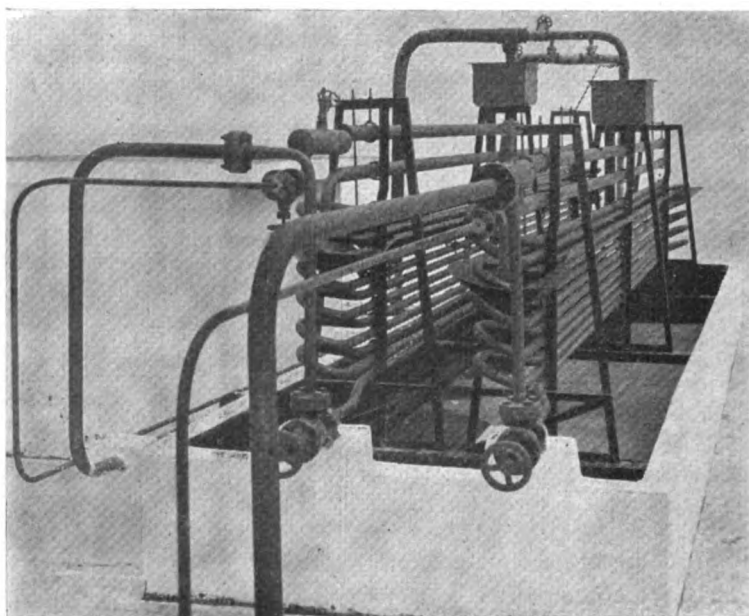


FIG. 17. — Condensatore a pioggia per entrambi gli impianti di raffreddamento.

e regolabili dal quadro della sala macchine (figura 18), che a mezzo di relais e contattori provocano l'arresto o l'avviamento sotto carico dei motori azionanti i compressori e di quelli azionanti i ventilatori, e contemporaneamente la disinserzione o l'inserzione delle resistenze elettriche e la chiusura o l'apertura del circuito dell'acqua di condensazione. L'impianto automatico protegge anche i motori ed i compressori da disturbi di funzionamento e li riavvia a condizioni normali ristabilite.

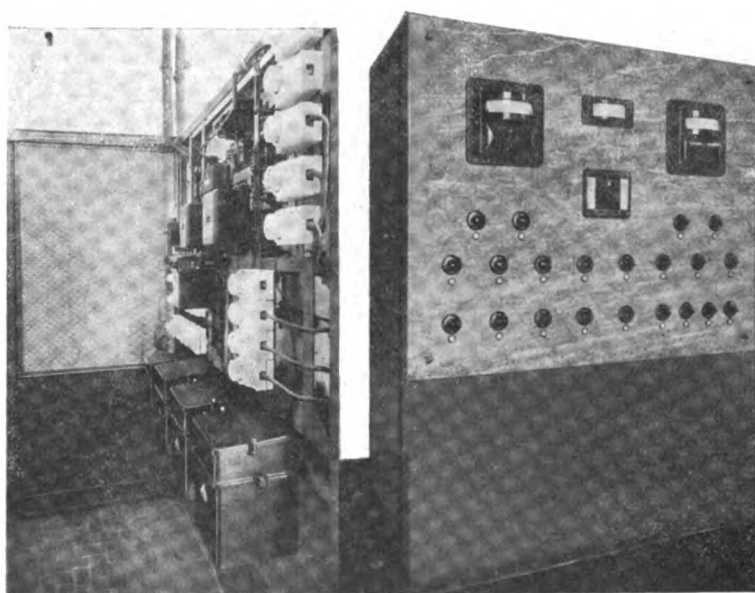


Fig. 18. — Quadro di autoregolazione dell'impianto termico.

I mezzi di controllo e misura sono costituiti anzitutto dai due apparecchi laterali

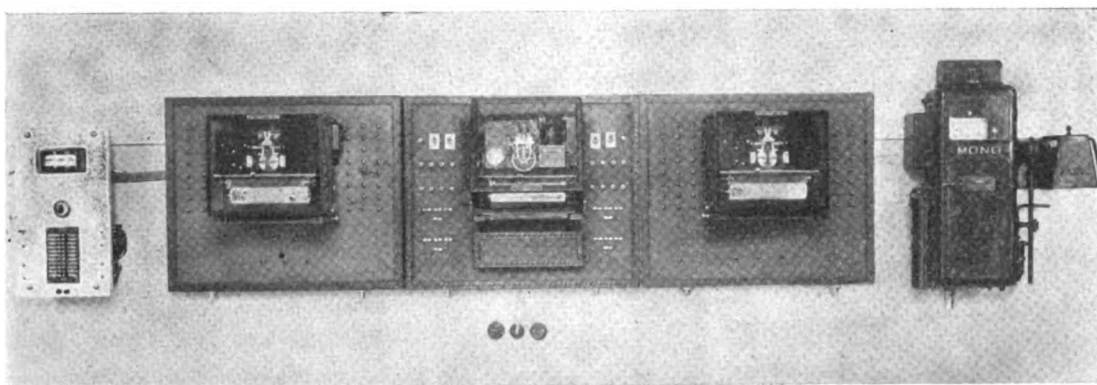


Fig. 19. — Da sinistra a destra: apparecchio indicatore a 20 pinze termoelettriche; tre apparecchi registratori multipli rispettivamente a 16,8 e 16 pinze termoelettriche; apparecchio misuratore della CO_2 .

del quadro anzidetto, indicatori e regolatori di temperatura corrispondenti ai termostati delle celle, e dell'apparecchio centrale dello stesso quadro, indicatore di temperatura ed umidità corrispondente a tre termometri e due igrometri situati nelle celle. Vi sono poi tre apparecchi registratori multipli di temperature complessivamente per 40 registrazioni simultanee corrispondenti ad altrettante pinze termoelettriche disponibili per le esperienze e da sistemarsi nei diversi punti di osservazione entro le celle, un apparecchio indicatore a 20 pinze termoelettriche per la lettura delle temperature in egual numero di altri punti sotto osservazione entro le celle ed un apparecchio misuratore della percentuale di CO_2 (fig. 19).

Altri molteplici dispositivi di manovra, spia, indicazione e protezione relativi agli

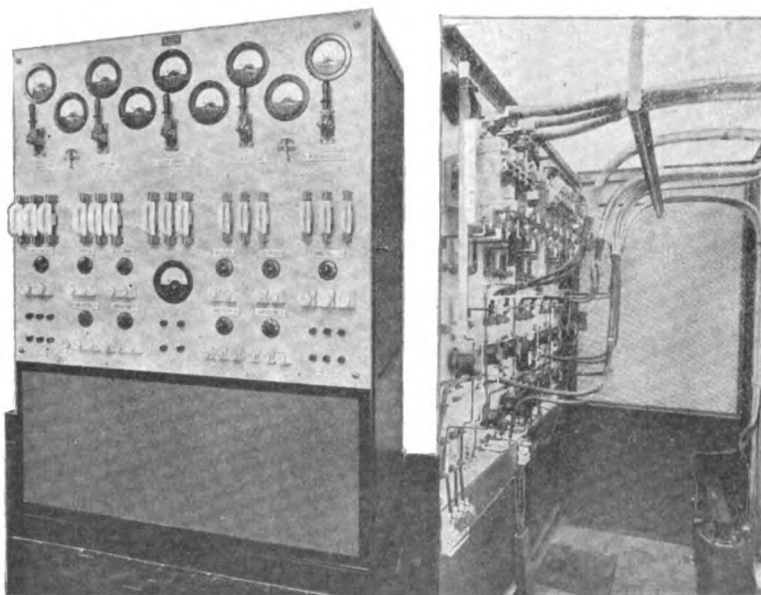


Fig. 20. — Quadro generale di manovra degli impianti della camera termica.

impianti già descritti sono inoltre sistemati su altro quadro disposto nella sala macchine, come dalla fig. 20.

Esiste infine nella stessa sala lo stesso variatore di tensione (fig. 21) della vecchia camera termica, che dà modo di costituire sorgenti elettriche regolate di calore per le esperienze in camera termica. E vi è modo anche, con altro apparecchio, di registrare automaticamente la quantità di acqua di fusione

di date masse di ghiaccio introdotte in camera termica. Il tutto nella sala macchine è disposto come in fig. 22.

Coll'impianto in questione è ancora possibile influire sul grado di umidità delle celle, nel solo senso di ridurre a volontà il grado di umidità esistente quando la temperatura dev'essere mantenuta in esse a livello inferiore a quello esterno; ciò si ottiene sotto-raffreddando l'aria di circolazione col rallentarne la velocità in modo da deporre per saturazione una parte di umidità nelle camere di refrigerazione, e riscaldandola al passaggio sulle resistenze elettriche, disposte fra le serpentine ed i ventilatori, di quel

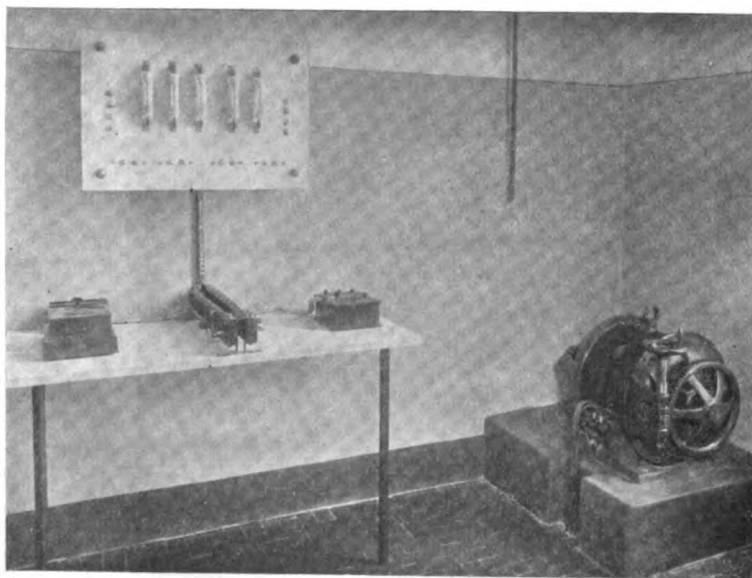


Fig. 21. — Variatore di tensione della vecchia camera adattato nella nuova.

tanto che occorre per riportarla al minor grado di raffreddamento voluto. Nulla impedisce di studiare, in tempo successivo, ove se ne ritenga giustificata la spesa, apposito impianto più completo, che permetta di regolare l'umidità nelle celle in ogni caso ed in entrambi i sensi.

L'impianto normalmente adibito al servizio della cella grande ha una potenza frigorifera di 22.000 frigororie-ora, misurata a -15° all'espansione ed a $+25^{\circ}$ alla con-

densazione. Quello normalmente adibito al servizio della cella piccola ha la potenza frigorifera di 7.000 frigorie ora misurata a -25° all'espansione ed a $+25^{\circ}$ alla condensazione. I due impianti, quando concorrono al raffreddamento della cella grande, danno globalmente la potenza frigorifera di 55.000 frig.-ora, misurata alle condizioni normali di -10° e $+25^{\circ}$. Le anzidette frigorie sono interamente utilizzate a mezzo

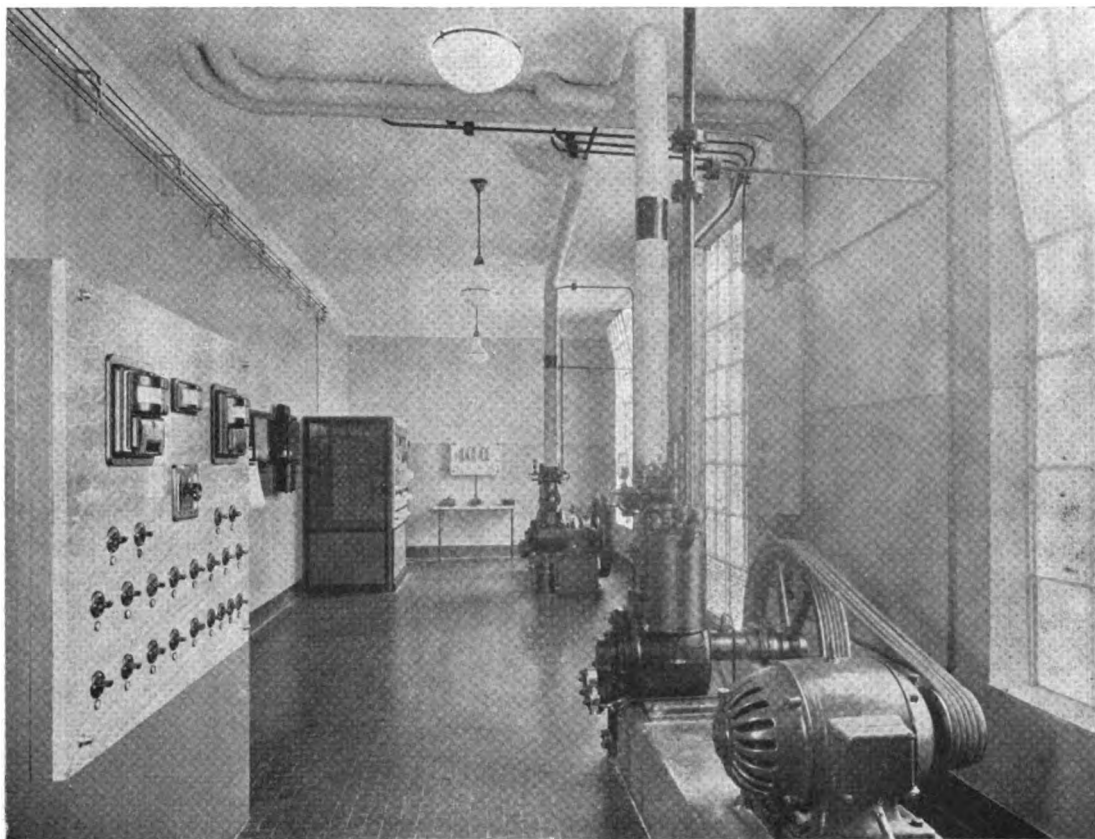


FIG. 22. — Interno della sala macchine della nuova camera termica.

delle serpentine con aria di ritorno dalla cella a -5° , -15° e 0° rispettivamente nei tre casi di potenze indicate.

Con una temperatura esterna variabile fra -2° e $+35^{\circ}$ e due ricambi d'aria giornalieri è così prevista la possibilità di regolare automaticamente la temperatura entro i limiti di -5° e $+35^{\circ}$ nella cella grande e di -15° e $+35^{\circ}$ nella cella piccola.

Infine la regolazione dell'umidità nelle circostanze e modalità indicate avviene entro i limiti di 100 e 70 %.

* * *

La camera termica è servita finora essenzialmente alla determinazione dei coefficienti di dispersione del calore nei carri ferroviari refrigeranti od isotermici e nei containers, nonché all'esame dell'andamento delle temperature nelle diverse zone o strati di merci deperibili, caricate in essi e servite da mezzi diversi di refrigerazione: ghiaccio e circolazione naturale di aria, ghiaccio e ventilazione forzata attraverso esso e la

merce, ventilazione forzata con aria raffreddata a parte. Tutto ciò per conoscere da un lato la bontà coibente della cassa, dall'altro l'andamento variabile o di regime nel consumo del ghiaccio e nelle temperature della merce durante il periodo di prova per effetto di determinate condizioni esterne, iniziali di carico ed interne di refrigerazione.

Essa continua ad assolvere tale compito, specie in vista di nuovi mezzi di refrigerazione e coibenza e nuove disposizioni interne o strutturali che ne derivano.

La stessa camera termica, coi nuovi mezzi di cui dispone e come è stato detto, potrà inoltre utilizzarsi per lo studio sul comportamento di veicoli e materie, di grande o piccola mole che sieno, situati in ambienti freddi, introducendovi anche lunghe carrozze a carrelli o carri abbinati sottoposti a prove simultanee di paragone.

La nuova camera termica costituisce così un impianto utile — sia nelle presenti condizioni, che per futuri sviluppi della tecnica costruttiva ferroviaria — per l'esame sperimentale ed il controllo termico dei veicoli della grande Azienda Ferroviaria Statale Italiana, che con non lieve spesa ha voluto perciò dotarsene stabilmente.

Si ritiene infine utile riferire, che da determinazioni recenti di alcuni coefficienti totali di dispersione, fatti sugli stessi carri in Italia nella nuova camera ed in altro Stato con analogo mezzo e metodo, si sono ottenuti risultati praticamente identici, come era del resto da prevedersi. Ciò incoraggerebbe ad esaminare la convenienza di stabilire con camere termiche funzionanti come quella costruita in Italia un metodo internazionale standard per la determinazione di siffatti coefficienti, utile sia per intendersi sul valore di essi, sia per il caso in cui si voglia farne base di accordi a garanzia di trasporti internazionali di merci deperibili.

* * *

Al progetto di massima della nuova camera termica hanno atteso gli Ingg. Morpurgo Bruno e Palmieri Domenico di questa Sezione Ferroviaria dell'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni che ho l'onore di dirigere; l'Ing. Palmieri ha potuto inoltre assisterne l'arredamento durante la costruzione, affidata alla Sezione Lavori di Roma come di competenza.

Il regolamento francese per la coordinazione fra rotaia e strada.

Alla fine dello scorso febbraio è stato pubblicato in Francia il regolamento che disciplina le intese fra gli assuntori dei trasporti stradali e le ferrovie per l'organizzazione dei servizi pubblici per viaggiatori.

È da ricordare che in data 19 aprile 1934 era stato creato presso il Ministro dei Lavori Pubblici un comitato di coordinazione formato da cinque esperti ed un arbitro con l'incarico di provocare accordi diretti fra tutti i trasportatori. In base a questo provvedimento, fra i gruppi interessati s'avviarono, in diverse regioni, trattative che rivelarono la possibilità di un lavoro concreto.

Fu così che nel settembre u. s. il Comitato di coordinazione poté delineare un programma di accordi per tutta la Francia e, dopo tre mesi di studi, ha con voto unanime formulato uno schema di regolamento, che è stato la base del documento approvato.

In base alle recenti norme, vengono costituiti degli organismi di studio dipartimentali che concorrono ad elaborare gli accordi e controllarne l'applicazione. Le proposte della periferia vengono esaminate dal Comitato Centrale; ma solo dopo sanzione del Ministro possono divenire esecutive.

Le prime realizzazioni sono previste per la prossima estate; e si manifesta fiducia, negli ambienti interessati, di veder finalmente succedere all'attuale anarchia dei trasporti, un'organizzazione razionale ed economica.

La ferrovia Gibuti-Addis Abeba

Precedenti e condizioni generali.

Fra i recenti accordi africani di Roma non occupa certo un posto secondario quello relativo della partecipazione azionaria dell'Italia nella gestione della ferrovia Gibuti-Addis-Abeba. Di questa linea quindi è oggi necessario per noi conoscere i precedenti storici, i principali dati tecnici, le condizioni d'esercizio ed i risultati finanziari.

La ferrovia Gibuti-Addis-Abeba venne aperta all'esercizio il 7 giugno 1917 ma solo più tardi è stata completata con numerosi miglioramenti e con nuovi impianti. Tra essi il fabbricato viaggiatori della stazione terminale di Addis-Abeba, inaugurato solennemente solo pochi anni or sono, il 3 dicembre 1929.

Si tratta di una caratteristica linea coloniale che, da una parte, ha funzione di penetrazione per uomini e merci europee e, dall'altra, ha lo scopo di aprire uno sbocco sul mare all'Abissinia, che costituisce l'altipiano centrale dell'Etiopia, ha una altitudine media di 2000 metri e gode di un clima sano e temperato.

Molto diverse appaiono al viaggiatore le zone attraversate, ma i vari aspetti sono in stretta relazione con l'altitudine. Partendo dal mare, il tratto sino a Dire-Daua (1 Km. 311, a. m. 1200) attraversa una zona desertica, abitata da tribù nomadi. A Dire-Daua si concentrano i prodotti dell'Harar e del Tchercher e si svolgono le operazioni della dogana etiopica.

In seguito la linea, lasciando a nord il deserto Danashil, corre ai piedi della catena del Tchercher, le cui fertili vallate sono abitate da popolazioni stabili.

Supera quindi il colle di Atrabot (a m 1481), traversa il fiume Auache con un grande ponte metallico lungo 151 metri e di lì s'inerpica su un terreno montuoso per scalare l'altipiano abissino; attraversa valli ricche e coltivate, e tocca Addis-Abeba (Km. 784, a. m. 2370), che è il centro più importante della linea da cui si irradiano fino a più di 400 chilometri i prodotti importati dal mare.

Recente, ma non priva di vicende, è la storia di questa notevole arteria.

La fondazione della « Costa francese dei Somali » rappresenta storicamente il primo passo per la costruzione della ferrovia. Nel 1862 i capi Dankali cedettero per 50.000 franchi ai Francesi la rada di Obock ed i territori retrostanti fino a Ras Dohourak. Nel 1881 l'esploratore Soleillet fondò uno stabilimento commerciale, mentre una compagnia crea il primo servizio di navigazione col Mar Rosso. Solo nel 1884 interviene il Governo Francese a dare un'organizzazione politico-amministrativa a queste concessioni ottenute da privati e fonda il protettorato.

(1) Per i nomi della Carta e del testo ci siamo attenuti alle indicazioni dell'*Atlante del Touring Club Italiano* riportate anche nell'*Enciclopedia Italiana* del Treccani.

Dieci anni più tardi, nel 1894, il negus Menelik II accordò all'ing. Ilg la concessione di una ferrovia che doveva collegare Gibuti ad Harar, poi Harar ad Entotto, allora capitale dell'Etiopia, ed infine Entotto al Nilo bianco. Venne fondata la « Compagnia imperiale delle ferrovie etiopiche », che nel 1897 ottenne dal Governo Francese la concessione di costruire ed esercitare il tronco ricadente sulla « Costa francese dei Somali ». Ma frattanto, vista la difficoltà di toccare Harar, venne spostato il termine del primo tronco ai piedi della montagna di Hanae, nel posto divenuto poi Dire-Daua.

La concessione venne trasferita nel 1908 a un nuovo ente, che prese il nome di « Compagnia della ferrovia franco-etiopica da Gibuti ad Addis-Abeba » e stipulò nel 1909 una convenzione con la Francia. Essa completò la linea inaugurandola nel 1917; e da questo anno, pertanto, decorre il periodo di 99 anni stabilito per la concessione dell'esercizio.

Linea e materiale.

Ecco in riassunto le caratteristiche del binario corrente.

Scartamento: 1 metro.

Rotaie a suola del peso per m. l.: 20 Kg. sul tratto francese

25 Kg. sul tratto etiopico.

Raggio minimo: 100 metri.

Pendenza massima: 30 per mille sul tratto francese

18,5 per mille in generale

22,5 per mille negli ultimi Km. } sul tratto etiopico

Questi valori rappresentano la pendenza effettiva D aumentata della pendenza fittizia d equivalente alla curvatura di raggio R del binario e calcolata con la formula

forse troppo semplice $d = \frac{500}{R}$ (1).

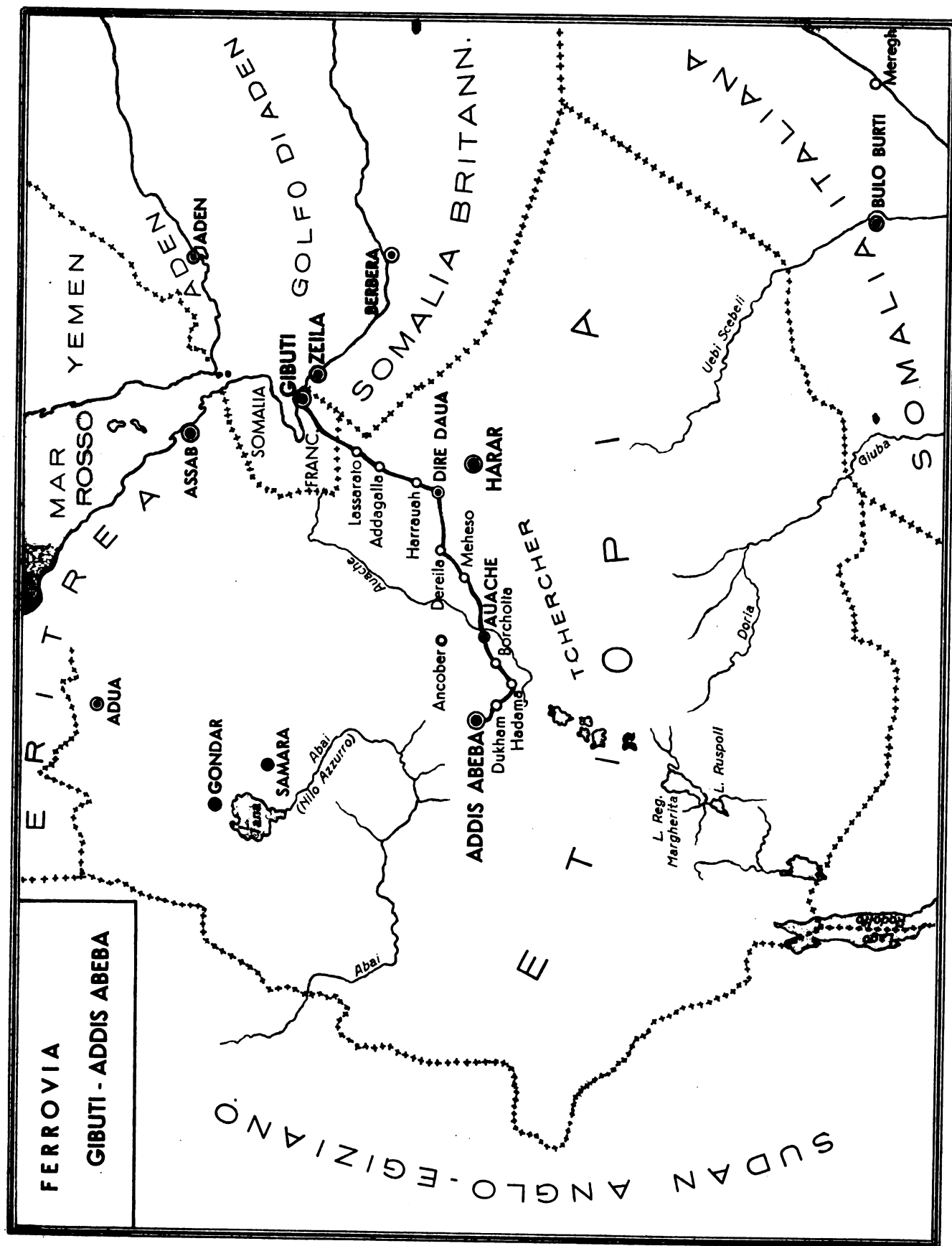
Date le condizioni del tracciato, non mancano gallerie ed opere d'arte, fra cui primeggia il ponte metallico sull'Auache, lungo 151 metri e situato a 60 metri sul livello di magra.

Le locomotive, a vapore, hanno tender di capacità elevata per l'acqua, sino a 14 mc. Le locomotive hanno quasi tutte quattro assi accoppiati, i tender poggiano su due carrelli.

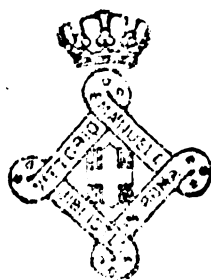
Delle carrozze il maggior numero è di 3^a classe, le rimanenti sono miste di 1^a e 2^a classe o di lusso (a letti e salone). Nel 1932 il numero totale dei posti offerti era di 2700: si tratta, in gran parte, di materiale munito di illuminazione elettrica e di ventilatori elettrici. La corrente è fornita da gruppi turbo-dinamo, montati sulle locomotive e, in caso di avarie a questi gruppi, da gruppi analoghi impiantati nei bagagliai.

I carri erano in origine quasi tutti a sponde alte, ma negli ultimi tempi è cre-

(1) Per scartamento di m. 1 è infatti più attendibile la formula $d = \frac{500}{R - 30}$, sebbene presenti piccole differenze da quella più semplice, e precisamente: per $R = 1000, 800, 500$ e 100 metri, differenze di pendenza per mille rispettivamente di 0,015, 0,024, 0,064 e 2,143. Nel caso nostro, dunque, una differenza massima poco superiore al 2 per mille.



Scala
0 50 100 150 200 250 Km.



sciuta la proporzione di quelli coperti, in vista delle piogge abbondanti ed improvvise che si verificano nelle regioni attraversate.

La portata dei carri a carrelli raggiunge le 20 tonnellate.

Condizioni finanziarie e risultati d'esercizio.

Il capitale azionario della Società è di franchi 17.300.000, diviso in 34.600 azioni da fr. 500 ciascuna, di cui 4600 vennero attribuite all'imperatore Menelik. Su questo capitale al 31 dicembre 1933 erano stati rimborsati franchi 867.000.

Vi sono poi tre gruppi di obbligazioni:

1) 143.221 obbligazioni 3,50 % di 400 fr. ciascuna (complessivamente per franchi 57.288.400), emesse nel 1910-1914 e rimborsabili alla pari in 90 anni a cominciare dal 15 dicembre 1913. Rendono fr. 14 d'interesse annuo, lordo.

2) 45.000 obbligazioni 5,50 % di 500 fr. ciascuna (complessivamente per franchi 22.500.000), emesse nel 1917 e rimborsabili alla pari in 86 anni a cominciare dal 15 dicembre 1923. Fruttano l'interesse di fr. 27,50 all'anno, netto di ogni imposta presente e futura.

3) 18.300 obbligazioni 5,50 % di 500 fr. ciascuna (complessivamente per franchi 9.150.000), emesse nel 1922, assimilabili interamente alle obbligazioni dell'emissione 1917, e rimborsabili alla pari in 80 anni a cominciare dal 15 dicembre 1923.

In totale, si tratta di franchi 88.938.400 di obbligazioni; al 31 dicembre 1933 erano stati rimborsati fr. 3.010.133.

In base alla convenzione del 1909 e ad una successiva del 1915, lo Stato francese garantì alla Compagnia concessionaria l'interesse del 3,50 per cento e l'ammortamento delle azioni ed inoltre interesse ed ammortamento del capitale obbligazionario.

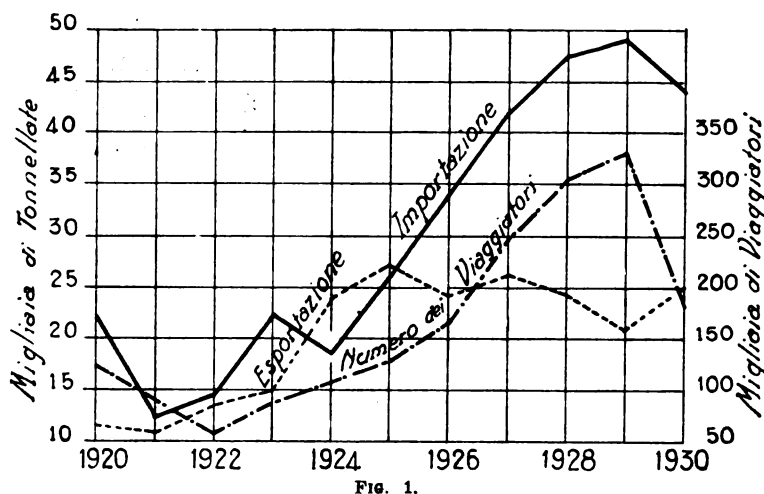


FIG. 1.

Di importanza fondamentale sono i risultati del decennio d'esercizio dal 1920 al 1930 riassunti chiaramente nei grafici delle figure 1 e 2. Dal 1924 si nota un deciso sviluppo del traffico, che si ripercuote immediatamente sui risultati finanziari, in quanto la Compagnia non solo a partire da quell'anno non ha fatto appello alla garanzia dello Stato francese, ma dal 1924 al 1927 ha potuto rimborsare l'ammontare del capitale avuto in anticipo a titolo di garanzia per oltre 24 milioni di franchi e gli interessi relativi per oltre 5 milioni, pur migliorando l'esercizio ed accantonando notevoli disponibilità.

Nel 1928 l'introito ha raggiunto il massimo con circa 42 milioni di franchi. Per chilometro ciò corrisponde a franchi 53 mila: negli anni successivi, dal 1929 al 1933,

l'introito chilometrico si è ridotto gradatamente, sempre in migliaia di franchi, a 50, 49, 42, 40 e 36. È da ricordare però che nel 1919 era stato anche inferiore ad 8,5.

Elementi sfavorevoli all'andamento finanziario dell'esercizio sono il di squilibrio nelle due correnti del traffico e la necessità di bruciare combustibili importati, nonché di adoperare acque che corrodono rapidamente le caldaie e mano d'opera indigena inesperta.

Malgrado queste condizioni sfavorevoli, il dividendo corrisposto ha raggiunto una misura soddisfacente per lo sviluppo del traffico ma soprattutto per il fatto che la costruzione si svolse in gran parte con prezzi bassi, prima della svalutazione del franco. Da fr. 39,30 nel 1925 è infatti cresciuto sino a fr. 125, misura mantenuta dal 1929 fino al 1933.

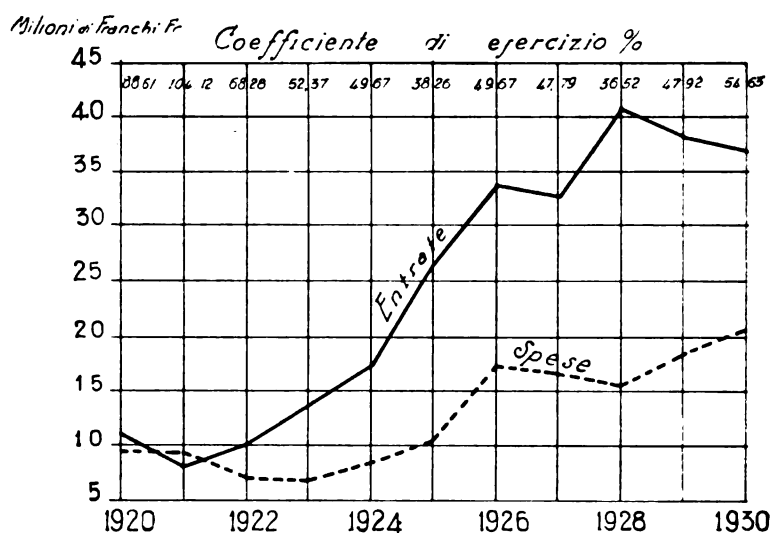


FIG. 2.

“Regolarità e sicurezza di marcia dei treni”.

Tale è il titolo del nuovo supplemento, che è stato compilato a cura del dott. ing. G. Corbellini e di cui è imminente la pubblicazione.

Esso costituisce un volume di oltre 400 pagine con numerosissime illustrazioni, dati numerici, formule e tabelle, riferimenti bibliografici, ecc., nel quale sono riassunte le lezioni svolte nei corsi d'istruzione degli ingegneri allievi ispettori di prima nomina che si tengono periodicamente presso il Servizio Materiale e Trazione a Firenze.

Nuovi argomenti sono aggiunti alla materia già trattata nei corso precedenti e che è stata completamente riordinata: quali, ad esempio, quello relativo allo studio teorico-pratico della possibilità di aumento delle velocità ferroviarie, degli svii dei rotabili, degli slineamenti dei binari e del ribaltamento dei veicoli per eccessiva velocità; ai computi per il costo del rallentamento di un treno, all'influenza della forma aerodinamica dei veicoli sulle resistenze al moto con marcia veloce, alle caratteristiche tecniche per la frenatura dei treni coi nuovi tipi di freno automatico, alla valutazione grafico-analitica dei possibili recuperi di ritardi maturati dai treni, ecc.

Il nuovo supplemento è in vendita presso la Redazione della Tecnica Professionale al prezzo di L. 16 per volume. Sconto del 50 % per gli agenti del Ministero delle Comunicazioni, gli abbonati a « La Tecnica Professionale » e per i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Per l'impianto e l'esercizio di una filovia in Trieste.

Con la Legge 27 dicembre 1934-XIII N. 2137, pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale* del Regno, N. 18, in data 22 gennaio u. s., è stato convertito il R. Decreto-legge 4 ottobre 1934, N. 1717, col quale venne autorizzata la concessione per la durata di 27 anni all'« Azienda tranviaria municipale di Trieste » dell'impianto e dell'esercizio di una filovia in Trieste, da piazza Goldoni a Campo Marzio, attraverso il Colle di S. Vito.

LIBRI E RIVISTE

(B. S.) **Igiene fonica delle abitazioni** (*Bulletin technique de la Suisse Romande*, 9 giugno 1934).

In una precedente recensione (1) riferimmo i risultati degli studi sperimentali sull'isolamento fonico dei materiali da costruzione, eseguiti da un tecnico francese per incarico del Touring Club di Francia, allo scopo principale di fornire direttive ai costruttori di edifici per evitare il propagarsi di rumori, ritenuti « inammissibili » specialmente nell'interno delle abitazioni. Ora è la volta della Germania; la Società degli ingegneri tedeschi, in base ai risultati degli studi fatti eseguire dalla « Commissione tecnica per la lotta contro i rumori », ha fatto pubblicare un volume « Das lärmfreie Wohnhaus » (La casa d'abitazione senza rumori), che costituisce una guida pratica per la costruzione di abitazioni stagne ai rumori disturbanti. Dato che alcuni argomenti trattati nell'articolo furono già esposti nella precedente recensione, ci limiteremo a riassumere ora soltanto la parte originale del nuovo studio.

Dopo una trattazione circa l'intensità « fisiologica » dei rumori contro i quali ci si deve difendere, si passa all'esame dell'isolamento fonico. Questo è regolato da due principii, cioè: 1) il

principio dell'alternanza dei materiali di debole « durezza fonica » con quelli di forte « durezza fonica »; 2) il principio della proporzionalità del potere isolante fonico delle pareti e dei tramezzi con la loro densità superficiale.

Il primo principio si può così illustrare: se si vuole impedire la propagazione del suono attraverso un materiale, si deve scegliere, come isolante, un materiale la cui durezza fonica (cioè il prodotto della massa specifica per la velocità con la quale esso trasmette il suono), sia la più differente possibile dalla durezza fonica del primo materiale.

Per esempio, nel caso di un tramezzo in ferro: la celerità del suono in questo metallo è di 5000 m/sec., la massa specifica $8 \cdot 10^{-6}$ Kg. s³: cm³; quindi la sua « durezza fonica » sarà di 4 Kg. s : cm³. Per ottenere l'isolamento fonico, in questo caso, converrà alternare il ferro, che è un corpo di grande durezza fonica, con un corpo di piccola durezza fonica, come, ad esempio, l'ovatta.

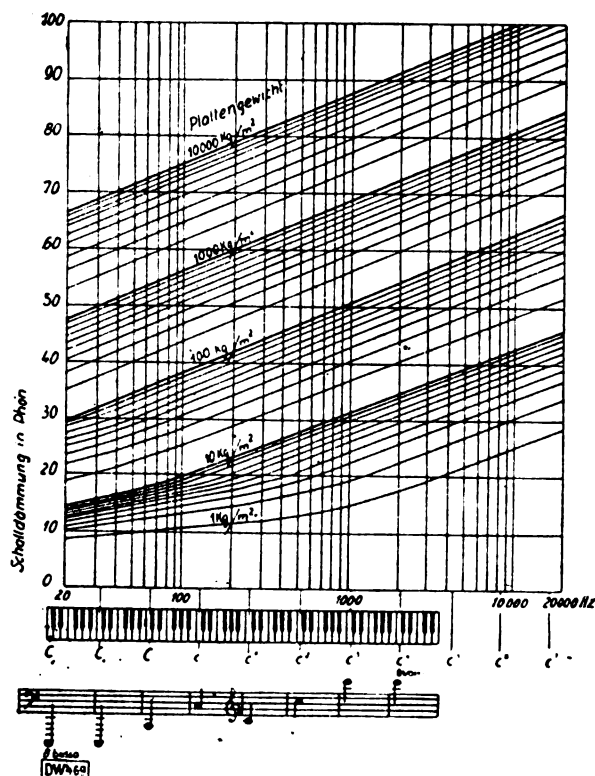


Fig. 1. — Potere attenuante delle pareti, in funzione dell'altezza dei suoni (Hz) e della densità superficiale (in Kg/m²).
Schalldämmung in Phon = attenuazione del suono, in decibel.

Il secondo principio è illustrato dall'unito diagramma (fig. 1). Esso mostra, in un modo molto suggestivo ed ingegnoso, come il potere isolante fonico varia in funzione dell'altezza dei

(1) Lo studio dei rumori e dell'isolamento fonico dei materiali e degli edifici, « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane », 15 aprile 1933, pag. 236.

suoni — misurata in « Hertz », o in periodi al secondo — e della densità superficiale — misurata in Kg/m^2 — della parete o del tramezzo interposto tra la sorgente dei rumori e gli ascoltatori. Questo grafico mostra chiaramente il fatto, che si verifica con l'esperienza, che il potere isolante fonico di un dato materiale cresce con l'altezza del suono secondo una legge che si può ritenere praticamente lineare.

Secondo i professori austriaci Hofbauer e Benz, l'attenuazione a dei suoni prodotti, ottenuta mediante l'interposizione di una parete di densità specifica D (in kg/m^3), sarebbe espressa dalla formula:

$$a = 19,4 \sqrt[6]{D}$$

Se, per esempio, prendiamo il caso di mattoni del peso specifico di 1600 Kg/m^3 , lo spessore e della parete isolante, in funzione dell'attenuazione a , sarà:

$$e = 0,117 \cdot 10^{-8} \cdot a^6$$

e, in funzione della densità superficiale:

$$e = 0,0625 D.$$

Pertanto, poichè lo spessore del tramezzo aumenta come la sesta potenza dell'attenuazione dei suoni che si desidera realizzare, si arriva presto a dimensioni eccessive, se si vuole raggiungere una forte attenuazione soltanto mediante l'aumento dello spessore del tramezzo isolante.

È bene anche accennare a un risultato di esperienza molto importante, ma del quale purtroppo spesso non viene tenuto il debito conto: basta la minima soluzione di continuità in una parete o in un tramezzo per ridurre enormemente la capacità di isolamento fonico.

Sarebbe perciò illusorio adottare, nella costruzione di una parete, un materiale ad alto potere isolante fonico, se essa deve essere forata da porte e finestre. Un esempio chiarirà l'asserto: supponiamo che l'intensità fisiologica dei rumori esterni che colpiscono un muro forato da finestre sia di 80 decibel, che il potere attenuante del muro sia di 60 decibel, e quello delle finestre di 30 decibel (ciò si può ottenere — si badi bene — soltanto in finestre di costruzione particolarmente accurata). Si avrà:

$$\begin{array}{ll} \text{Trasmissione dei suoni attraverso il muro:} & 80 - 60 = 20 \text{ decibel} \\ \text{» » » » » le finestre:} & 80 - 30 = 50 \text{ »} \end{array}$$

Ora, dalla definizione di decibel, ne risulta che le intensità dei rumori trasmessi, da una parte dalle finestre e dall'altra dal tramezzo, stanno tra loro nel rapporto: $10^5 : 10^2$; cioè la presenza delle finestre riduce di 1000 volte il potere isolante fonico del muro.

Riportiamo ancora due interessanti disegni ricavati dalla citata pubblicazione «Das lärmfreie Wohnhaus»:

La fig. 2 rappresenta un rubinetto « desonorizzato » mediante una giudiziosa conformazione del bossolo che è sufficiente ad eliminare gli stridori che emanano certe canalizzazioni d'acqua.



Fig. 2. — Rubinetto desonorizzato.

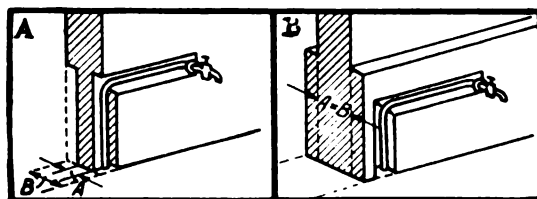


Fig. 3. — Indebolimento del potere isolante fonico di una parete a causa di intagli fatti per il passaggio di canalizzazioni.

A = disposizione difettosa.
B = disposizione razionale.

La fig. 3 mostra come si può evitare la diminuzione del potere isolante fonico dei materiali, che si verifica quando, senza necessità, si assottigliano le pareti per il passaggio di canalizzazioni od altro. Si deve tener presente, infatti, che la eccessiva diminuzione degli spessori effettivi dei tramezzi può trasformarli in una specie di « membrana vibrante ». — F. BAGNOLI.

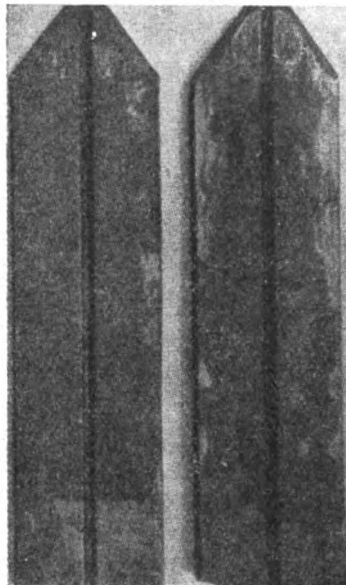
Molle per ferrovie e loro fabbricazione, (La Metallurgia Italiana Novembre 1934).

Nel 1925 le Ferrovie Tedesche stabilirono di cambiare l'acciaio per molle a causa dell'« assettamento », che esse presentavano, non conservando bene cioè la loro elasticità. Unica caratteristica richiesta, per esse, era la resistenza alla trazione pari a 65 kg/mm².

L'assetamento è dovuto al progressivo diminuire ed annullarsi delle tensioni interne (createsi all'atto del rapido raffreddamento delle molle), per effetto delle flessioni ripetute cui è soggetta la molla stessa. Se il trattamento termico ed il materiale sono adeguati, dopo un primo periodo di diminuzione, le tensioni interne decrescono solo molto lentamente. Se invece il materiale è troppo dolce, tale condizione di quasi equilibrio non si produce, ed il materiale continua ad assettarsi fino a perdere quasi la elasticità.

Le Ferrovie Tedesche decisero perciò di stabilire come caratteristiche una resistenza di 85 kg/mm² e tenori di C = 0,40 ÷ 0,50 %; Si = 1,5 ÷ 1,8 %; Mn 0,50 ÷ 0,75 %.

I risultati furono buoni dal punto di vista dell'assetamento ma si verificò un aumento di rotture in servizio, che presentavano l'aspetto di rottura per fatica. Escluso che la causa fosse dovuta alla composizione chimica del metallo od a piccole cricche generate nella tempera, si osservò che esse prevalgono sui bordi della foglia e partono dalla superficie esterna di essa in corrispondenza alle zone di effettivo contatto tra foglia e foglia. Queste zone sono in realtà molto ridotte (v. figura) ed in essa si concentra l'azione logorante dell'attrito, aumentata da quella di smeriglio dovuta a particelle staccate di ossido di ferro alle quali possono aggiungersi polvere e sabbia. A questa, che è la causa prevalente, si aggiunge una decarburazione artificiale che si verifica durante il riscaldamento per la tempera.



Per una foglia di molla ideale dunque dovrebbe essere evitata l'ossidazione e la decarburazione superficiale, nonché le deformazioni che si manifestano durante i trattamenti termici, onde evitare concentrazioni locali di pressione. Ciò è molto difficile a realizzare.

Tutto ciò non si verifica per molle a spirali, che lavorano senza strisciamenti relativi, mentre per le molle a chiocciola dei respingenti la causa delle rotture in servizio va prevalentemente cercata nella tempra disuniforme dovuta allo spessore variabile della molla ed al contatto irregolare con il liquido. — W. T.

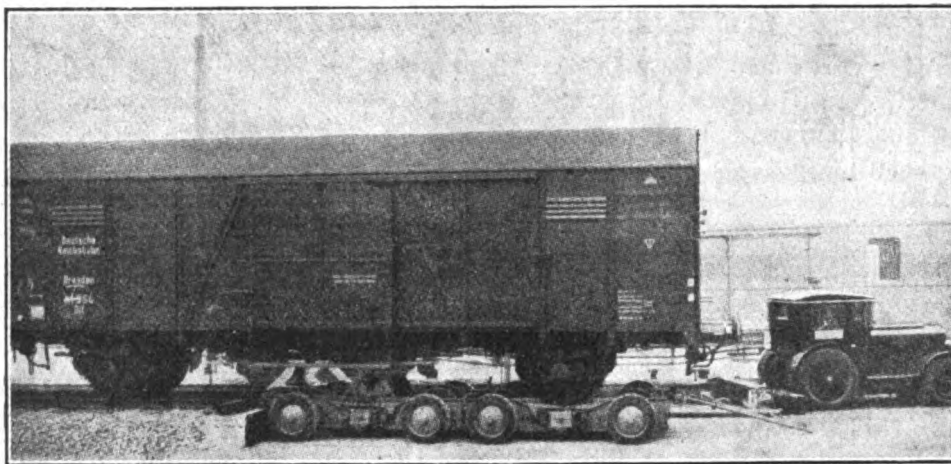
L'azione tedesca per la regolazione del nuovo traffico stradale (Railway Age, 23 giugno 1934).

Con 200.000 e più Km. di ottime strade ordinarie esistenti in Germania, è naturale che la questione della concorrenza fatta dei trasporti automobilistici alle Ferrovie dello Stato, che hanno il monopolio dei trasporti ferroviari, aveva in Germania un'importanza capitale. D'altra parte, le stesse imprese regolari di trasporti automobilistici venivano a subire notevoli danni per il fatto che chiunque era in grado di acquistare un autobus o un autocarro, poteva, senza bisogno di alcuna formalità, mettersi ad eseguire trasporti su strada ordinaria per conto di terzi. Si trattava di « wild-cats » (« gatti selvatici »), come li chiamano gli inglesi, che danneggiavano moltissimo, con la loro attività irregolare, le aziende regolarmente costituite ed operanti.

Finalmente, le Poste germaniche costituivano un altro concorrente delle Ferrovie, esercitando fin dal 1931 3.200 Km. di linee automobilistiche.

Per vincere la concorrenza, le Ferrovie dello Stato costituirono un servizio automobilistico sussidiario, il quale nel 1931 esercitava 151 linee per un complesso di 3.200 Km., per trasporto di passeggeri e merci. Inoltre vennero migliorati gli esistenti mezzi di presa e consegna a domicilio delle merci, creando un ente apposito, la « Compagnia tedesca per le spedizioni di merci per ferrovia ».

Tale ente ha adottato, tra l'altro, speciali trattori per strade ordinarie, chiamati « binari mobili », mediante i quali i carri merci vengono trasportati direttamente davanti alle porte degli speditori o dei destinatari delle merci. Nella figura è rappresentata l'operazione di passaggio del carro merci sul trattore.



Passaggio di un carro merci delle Ferrovie di Stato germaniche su uno speciale carrello per strade ordinarie.

Inoltre è stata stabilita per tale servizio, in luogo delle irregolarmente varie tariffe esistenti, un'unica tariffa valida per tutta la Germania. Malgrado tutto ciò, le imprese irregolari di trasporto continuarono a fare una concorrenza spietata alle ferrovie; la situazione divenne talmente seria, da minacciare addirittura l'esistenza del sistema dei trasporti in Germania, e costrinse pertanto il Governo a emanare, il 6 ottobre 1931, leggi speciali, molto severe, che regolano i trasporti per via ordinaria. Tali leggi sono state, in questi ultimi tempi, emendate in conformità delle variazioni verificatesi nelle condizioni dei trasporti, ma il loro contenuto rimane immutato, ed il loro scopo precipuo identico: l'eliminazione totale dei trasporti effettuati dai « wild-cats ».

Prima dell'emanazione di queste leggi, era necessaria una licenza di esercizio soltanto alle aziende automobilistiche che prestavano regolare servizio su una determinata linea. Ne risultava che ben poche licenze venivano richieste, giacchè le imprese potevano, usufruendo di differenti strade tra due stessi punti terminali in giorni alternati, eludere l'obbligo della licenza.

Le nuove disposizioni fanno obbligo a chiunque trasporti persone a pagamento oltre i limiti della città, di munirsi di una licenza di esercizio. Uniche eccezioni sono fatte per gli autobus per le gite circolari di visita delle città e dei dintorni, i quali devono però riportare i passeggeri al punto di partenza; e per le linee postali già regolarmente stabilite. Per le nuove linee, invece, si deve ottenere l'accordo tra il Ministero dei Trasporti e le Ferrovie dello Stato, le quali possono, per ragioni di opportunità, negare il loro consenso. Inoltre tutte le società di trasporti, comprese naturalmente le Ferrovie dello Stato, possono presentare reclamo, per ragioni di pubblico interesse, contro l'istituzione di nuove linee automobilistiche. Tutto ciò vale per i trasporti di passeggeri.

Anche per quanto riguarda il trasporto delle merci, le nuove leggi fanno obbligo di speciale

licenza a chiunque, possedendo autocarri, intenda trasportare merce contro compenso per una distanza superiore a 50 Km. Naturalmente, la licenza non può essere ottenuta se l'impresa non offre garanzie di sicurezza. Inoltre l'impresa deve uniformarsi alle tariffe minime fissate dal Ministero dei Trasporti. L'osservanza di tali prescrizioni è severamente controllata dalle autorità di polizia; e gravi pene, che vanno fino al carcere e confisca dell'autoveicolo, sono comminate ai trasgressori. Se si scopre, poi, che sono state applicate tariffe inferiori alle minime fissate, il proprietario dell'automezzo è assoggettato a una penalità pari a 100 volte la differenza tra la tariffa legale e quella applicata. Tutte le multe vanno a favore del comune o del distretto dove è stata scoperta la violazione della legge; le somme vengono utilizzate per lavori di miglioramento delle strade.

Dopo tre anni di applicazione di tali leggi, il periodico americano afferma che i risultati sono stati ottimi, avendo contribuito a coordinare efficacemente i vari sistemi di trasporto, ed hanno protetto le imprese di trasporti automobilistici, che lavoravano su basi oneste e solide, contro i danni dei trasporti clandestini, che ora possono dirsi totalmente scomparsi dalla circolazione. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Un ufficio centrale per le costruzioni in Svizzera (*Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines*, 21 settembre 1934).

Nel 1933 la Direzione delle Costruzioni Federali in Berna costituì un « Ufficio centrale per l'economia della costruzione », il cui compito principale è di ripartire nel miglior modo nell'intera annata i lavori di costruzione.

È interessante esaminare il resoconto del primo anno di attività (1933) di detto ufficio.

In primo luogo fu creato un sistema per la notificazione dei lavori: tutte le autorità della Confederazione, dei cantoni e dei comuni aventi più di 10.000 abitanti devono comunicare, mediante speciali moduli, tutti i lavori pubblici eseguiti nelle rispettive circoscrizioni, e di importo superiore a 40.000 franchi. Poichè per le imprese ed i privati non esiste obbligo di notificazione, si è incaricata la Polizia per i suddetti comuni di fare le notifiche dei lavori privati. L'Ufficio centrale per l'economia delle costruzioni, dall'esame complessivo delle comunicazioni ricevute, e da discussioni con gli enti interessati, è pervenuto a formulare varie proposte, intese a coordinare i termini di esecuzione e di ultimazione dei lavori dei singoli comuni. Lo scopo precipuo era di spostare l'inizio dei lavori in modo da farlo coincidere con il periodo di aumento della disoccupazione, e di continuare i lavori stessi anche nel periodo iniziale dell'inverno, per il tempo massimo consentito dai rigori della stagione e di poterli ricominciare il più presto possibile in primavera. Le constatazioni e le conclusioni a cui si perviene nelle conferenze cantonali indette per tale scopo vengono comunicate a tutte le parti interessate, che sono tenute ad attenersi, in base a obbligazione reciproca. L'azione tecnico-economica si fonda principalmente sulla propaganda fatta tra gli ingegneri, architetti ed imprese, per prolungare i lavori di costruzione verso l'inverno, e per protrarre il più possibile i termini di ultimazione. L'Ufficio centrale, per dare anche un contenuto tecnico alla sua propaganda, ha studiato vari metodi per poter costruire in inverno, ed ha anche esaminato le possibilità di vincere in qualche modo il maggior costo (circa il 10 %) causato dall'esecuzione dei lavori in inverno; come, per esempio, la diminuzione durante l'inverno dei prezzi dei materiali di costruzione, dei trasporti, della benzina, ecc. Sarebbe utile che gli stanziamenti di fondi sul bilancio statale fossero già ultimati in autunno, allo scopo di poter cominciare i lavori fin dall'inverno. Si è esaminata anche la questione se una regolazione, o addirittura l'abolizione, delle consuete date dei cambiamenti di abitazione possano influire favorevolmente sull'attività costruttiva.

In conclusione si può dire che l'Ufficio centrale suddetto si dimostra utile, anche economicamente, in quanto una ripartizione più razionale del lavoro diminuisce le spese che si devono sostenere per l'aiuto alla disoccupazione. — F. B.

(B. S.) Strutture di pensiline e tettoie ferroviarie completamente saldate (*The Railway Engineer*, agosto 1934).

Mentre in Inghilterra soltanto nel decorso anno sono state pubblicate le prime norme per l'applicazione della saldatura elettrica alle strutture in acciaio (B.S.S. 538), e i tecnici discutono ancora sulla convenienza tecnica ed economica del nuovo sistema di costruzione, in Germania e in Austria si continua ad adottare la saldatura in sempre più importanti strutture metalliche. In detti paesi la tecnica della saldatura si è talmente sviluppata, da annullare del tutto i dubbi che prima sorgevano, almeno per costruzioni di una certa mole, circa la resistenza e l'economia della saldatura in confronto dei soliti sistemi di collegamento delle membrature.

L'articolo descrive varie costruzioni tipiche eseguite recentemente in Germania col metodo della saldatura.

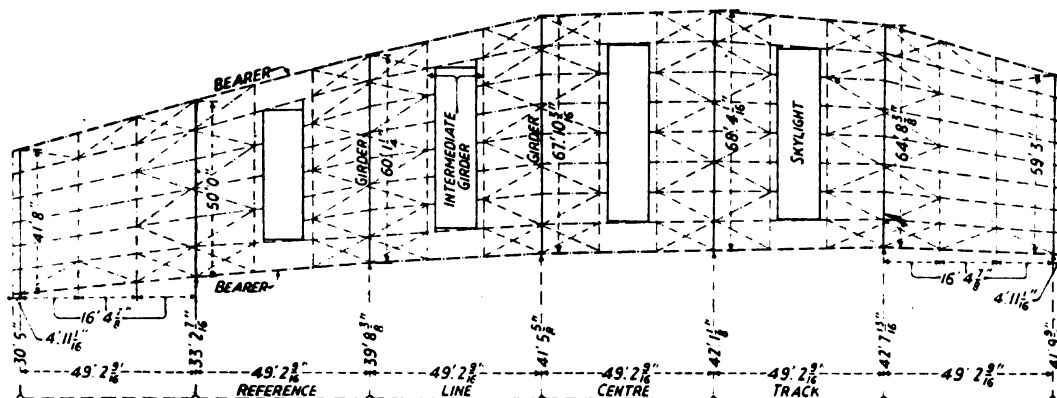


FIG. 1. — Planimetria della tettoia saldata per la stazione di Duisburg.
(Le dimensioni sono in unità inglesi).

Bearer = trave maestra di sostegno. — Girder = trave. — Intermediate girder = travi intermedie. — Skylight = lucernario. — Reference line centre track = linea di riferimento del binario centrale.

La fig. 1 rappresenta la planimetria di una notevole tettoia di stazione, completamente saldata, eseguita ad Essen nel 1931 per le Ferrovie dello Stato Germaniche. Poichè il binario è in

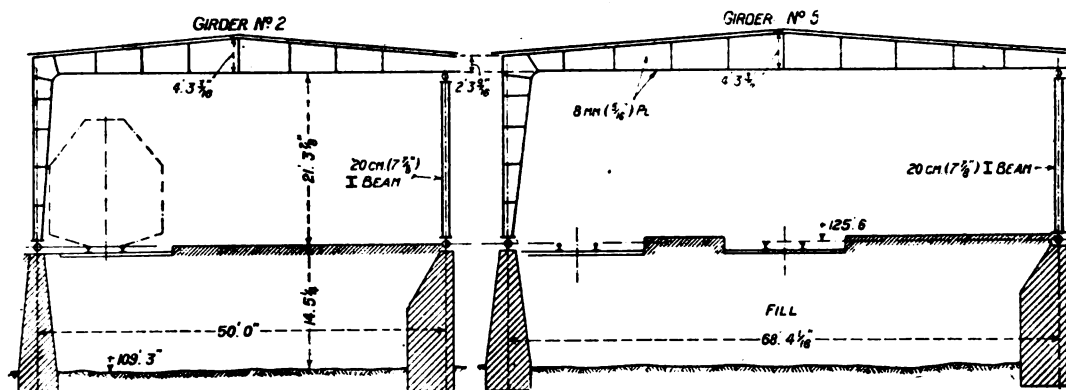


FIG. 2. — Sezioni dei telai a semi-portale della tettoia di Duisburg, in corrispondenza delle travi N. 2 e N. 5.

Girder = trave. — I Beam = trave a I. — Fill = rilevato.

curva, si hanno grandi variazioni nelle campate della tettoia; e pertanto, risultando quasi tutte le connessioni irregolari e non ad angolo retto, la saldatura si è dimostrata assai più comoda della chiodatura. Si è adottato un tipo di telaio a semplice gamba (semi-portale) (vedi. fig. 2), con una cerniera al piede e un'altra in cima al pilastro cernierato dal lato opposto alla gamba. Le

forme di tutte le sezioni usate differiscono notevolmente dalla pratica precedente. Per esempio, la piastra orizzontale di base (vedi fig. 3) è irrigidita da lamiere triangolari, ed è bullonata alla piastra oscillante, che appoggia sul blocco di ancoraggio in calcestruzzo. Non vi sono ferri ad angolo, chiodi nè fessure tra le singole parti: tutti gli interstizi sono colmati da saldature continue, arrotondate, che migliorano l'aspetto della costruzione, semplificano e rendono più economica la

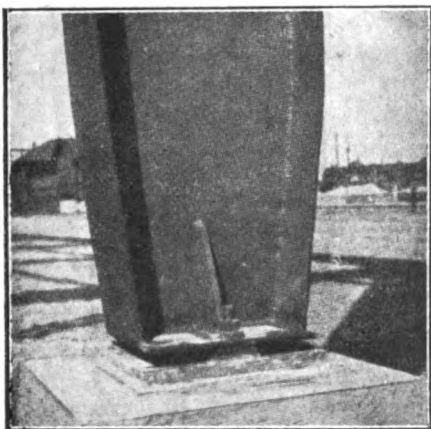


FIG. 3. — Supporto a cerniera di un sostegno della stessa tettoia.

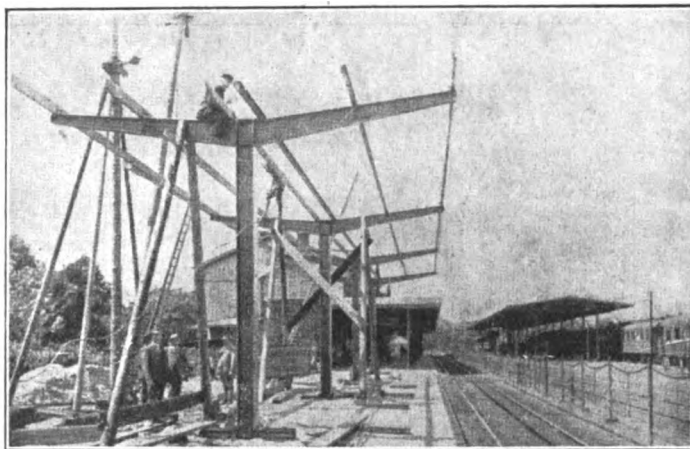


FIG. 4. — Telai di supporto per le pensiline ad ombrello della stazione ferroviaria di Kolberg.

verniciatura della struttura, e, rendendola stagna all'acqua, diminuiscono notevolmente, rispetto a una costruzione con chiodature, le spese di manutenzione.

Un'altro tipo di costruzione interessante è dato dalle pensiline ad ombrello. I piedritti sono costituiti da travi ad ali larghe, fissate rigidamente alle fondazioni, e gli arcarecci appoggiano su travi composte a parete piena, saldate in testa a ciascun piedritto (vedi fig. 4).

Per il montaggio, è necessario che le ali superiori di ciascuna coppia di mensole siano collegate mediante un robusto pezzo che resista a trazione, dato che proprio in questo punto si verificano gli sforzi massimi di tensione. Le dimensioni di tale pezzo di giunzione sono tali che la lunghezza dei filetti di saldatura corrisponde al massimo sforzo di tensione: dato che queste saldature sono orizzontali, si possono eseguire facilmente. La fig. 5 rappresenta la costruzione delle mensole in officina. Le tre piastre sono tenute insieme mediante ferri angolari e bulloni, mentre vengono completate le saldature di collegamento.

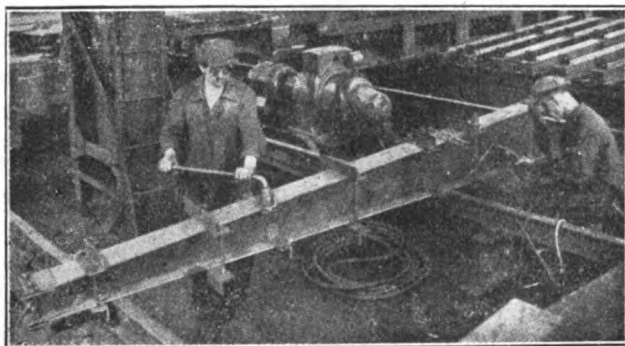


FIG. 5. — Saldatura in officina delle mensole per la pensilina di Kolberg.

Un altro esempio di questo tipo di costruzione è dato dalla fig. 6, che rappresenta uno dei sostegni della tettoia di una stazione (Schöneberg sotterranea) della ferrovia metropolitana di Berlino. (In tali stazioni questi tipi di costruzione hanno trovato un vasto campo di applicazione). La costruzione di questi sostegni è particolarmente interessante (vedi fig. 7). Un profilato ad ala larga (NP 50; cioè un trave a I di 50 cm. di altezza per 30 cm. di ala) è stato tagliato obliquamente lungo l'anima; una delle parti (quella di destra nella figura 7) è stata quindi fatta girare di 180°, e si sono quindi riunite le due parti, mediante saldature, lungo la linea N N. Questo si-

stema si è dimostrato più economico di tutti; lo spreco di materiale si riduce alle aree F_1 , F_2 , e le parti aggettanti possono essere utilizzate come mensole, saldandovi una lamiera (vedi fig. 6).

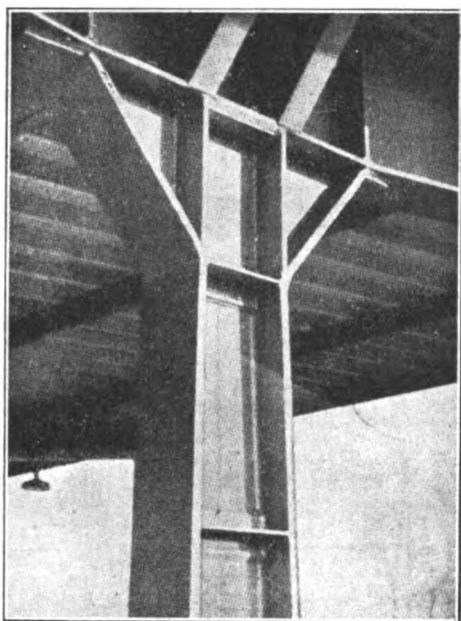


FIG. 6. — Sostegno robusto ed economico della tettoia della stazione di Schöneberg, costruito mediante il taglio e la saldatura di un profilato a I.

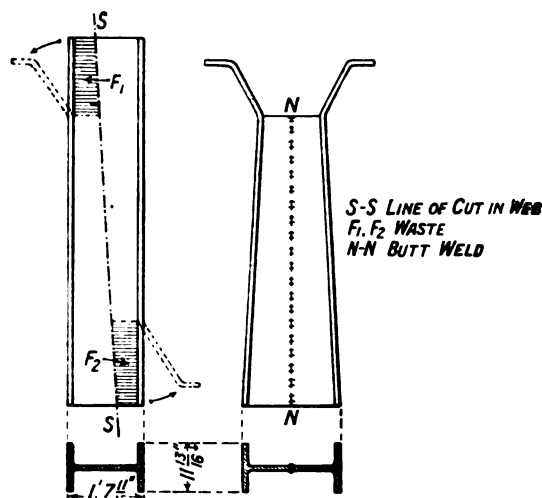


FIG. 7. — Dimostrazione del sistema adottato nella costruzione del sostegno rappresentato dalla fig. 6.

Come si vede, la membratura principale di questo tipo di sostegno, soggetta al massimo sforzo di flessione, consiste in due sole parti con una sola saldatura longitudinale, invece di tre parti con 4 saldature di riempimento, come nel tipo solito di trave a lamiere saldate.

Assai interessante è anche la copertura della stazione superiore di Schöneberg, dove il binario, come nella stazione di Duisburg, è in curva. Si è adottato un telaio a due appoggi della portata di m. 23,5. I sostegni laterali sono costituiti da ferri a I ad ali larghe, da 45 cm. di altezza, mentre la trave trasversale, che porta il massimo momento flettente, è del tipo a lamiere saldate, a profilo di altezza crescente da 700 mm., in corrispondenza degli appoggi, fino alla mezzzeria, dove raggiunge i 1200 mm.

Le fasciature d'angolo dei telai sono fatte in modo che esse possono essere saldate ai sostegni in officina, di modo che restano soltanto poche saldature da fare sul posto. Tecnicamente ed esteticamente questa costruzione è forse la migliore di tutte le stazioni di Berlino in cui è stata adottata la saldatura. La fig. 8 mostra la costruzione in corso.

In tutte queste costruzioni, e in genere in tutte le costruzioni in ferro per stazioni eseguite in Germania, è tipica l'adozione di telai di struttura piena, siano essi profilati o travi composte. Costruzioni leggere in tralicci, così comuni per esempio, in Francia e nel Belgio, sono raramente eseguite in Germania. Ciò è spiegato col fatto, dimostrato dall'esperienza, che il risparmio in peso

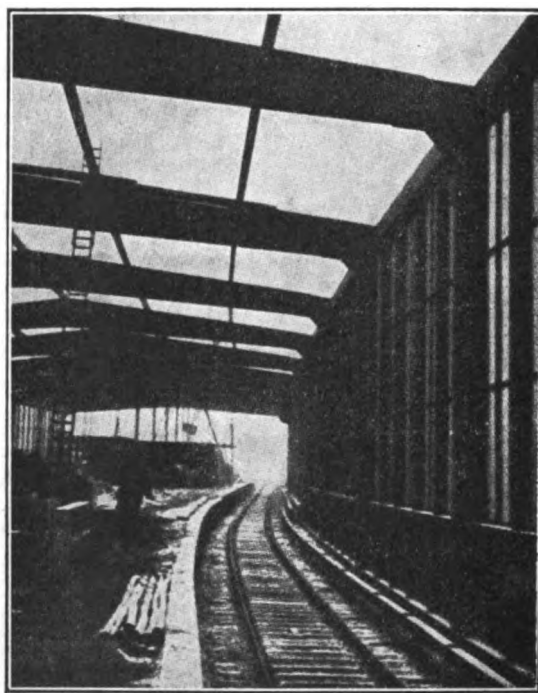


FIG. 8. — Copertura completamente chiusa in corso di costruzione, nella stazione superiore di Schöneberg.

totale è notevolmente maggiore nel primo caso che nel secondo. Similmente, nella costruzione di ponti, le strutture composte pare diano, con l'andar del tempo, risultati migliori mentre vi sono ancora molti problemi da risolvere per le tralicciature a connessioni saldate.

Durante gli ultimi tre anni, si sono verificati cambiamenti addirittura rivoluzionari nelle costruzioni in ferro. La maggior parte delle ditte hanno adottato la saldatura in misura sempre più estesa: il cambiamento non è ancora totale, ma, per quanto riguarda le costruzioni ferroviarie, sembra che ogni ulteriore sviluppo sarà interamente in direzione della saldatura. Malgrado le notevoli difficoltà insite in qualsiasi di tali radicali innovazioni, i vantaggi tecnici ed economici della saldatura appaiono di importanza decisiva. — F. BAGNOLI.

(B. S.) Il costo della velocità (*The Railway Gazette*, 14 dicembre 1934).

In un suo discorso al banchetto annuale della Camera di Commercio di Washington, Sir Josiah Stamp presidente della L.M.S.R. ha parlato sulla questione delle velocità per aria, mare e terra, cui tendono tutti gli sforzi scientifici e tecnici, dichiarando di voler restare nel solo campo economico, e di non sentirsi entusiasmato dai progressi raggiunti finchè non sia noto il costo di essi, ed anche il sacrificio che portano di altri agi, comodità e sicurezza.

Circa i trasporti aerei, sulla cui velocità l'attenzione del pubblico è stata richiamata dalla recente corsa in Australia, l'aumento di celerità motori di maggior potenza, maggior consumo di carburante e nel caso di qualche linea esercita attualmente dalla Railway Air Services, un aumento del 20 %, di velocità porta un aumento finale del 40 % nei costi.

Venendo ai trasporti marittimi compaiono fattori analoghi, e se volessimo aumentare la velocità di una delle nostre più moderne navi del 20 %, il costo del solo combustibile aumenterebbe del 100 %.

Per i trasporti stradali le alte velocità debbono essere contenute in modo tanto chiaro, da parte delle centinaia di migliaia di conduttori singoli, per la libertà stessa cui hanno diritto l'umile pedone, il ciclista, il gregge di pecore che va al mercato, infine l'accesso alle scuole di migliaia di fanciulli, che il costo della velocità non è più una questione finanziaria o sociale, bensì uno dei più acuti problemi riguardanti il regime di libertà nello stato moderno.

Per quanto concerne le ferrovie, possiamo considerare la media generale di velocità per servizi generici, o le velocità speciali di speciali treni.

Queste ultime possono essere di maggior spettacoloso interesse ed anche di una certa individuale convenienza, e su linee già densamente utilizzate può darsi che vengano mantenute a spese delle rimanenti.

La questione di velocità ancora maggiori è stata oggetto della costante attenzione dell'oratore, e di serie di esperienze dirette a studiare i rapporti fra velocità, peso e costo — tre variabili che vanno ponderate con molta cura.

Queste esperienze sono state abbastanza numerose ed eseguite in condizioni diverse perchè se ne possano trarre principi di generale applicazione.

Consisterono principalmente in corse di treni su lunghi tratti di linea con diverse velocità e pesi, allo scopo di stabilire l'aumento di costo dipendente dagli aumenti di velocità. Si riportano soltanto i principali di questi ultimi, dato l'interesse del pubblico.

Il 19 e 20 settembre 1933 fu eseguita una serie di viaggi ad alta velocità fra Euston-Coventry e viceversa. Il più veloce di questi si ebbe il 19, col « Royal Scot » locomotiva *Comet* n. 6219, con sei carrozze (220 tonn.), coprendo miglia 93,5 in minuti 74,20" alla velocità media di 75 miglia all'ora (124 km/ora). La velocità massima raggiunta fu di 92 m. h. (152 km. h.).

Nei viaggi successivi, la *Comet* con carico medio di 273 tonnellate coprì in totale 235 miglia (390 km.) alla media di 79 m. h. (130 km. h.).

Con carichi maggiori, il 6 aprile 1934 la locomotiva *The Princess Royal* n. 6200, con dodici

carrozze (354 tonn.) fra Liverpool ed Euston copri le 152,7 miglia da Crewe a Willesden — partenza e arrivo da fermo — in 134,35" alla media di 68 m. h. (112,3 km. h.), con velocità massima di 85 m. h. (140,5 km. h.) in due punti.

La comparazione dei risultati col costo degli incrementi di velocità ottenuti impiegando motori Diesel, ecc. potrebbe anche fornire le basi di indirizzi molto importanti per il futuro.

Il problema pratico economico di far correre un treno veloce, tuttavia, va oltre il costo materiale ed involge considerazioni commerciali come quella del traffico che può essere distratto da altri treni, con ripercussioni talvolta sorprendenti. — DFL.

Il servizio delle locomotive in America (*Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen*, dicembre 1934).

La maggior parte delle ferrovie cerca di avere dalle proprie locomotive il massimo rendimento, tenendole il più lungamente possibile in servizio ininterrotto.

In ciò primeggiano le ferrovie americane, che sono anche favorite dalle grandi distanze che i treni percorrono su quelle reti.

Nel Canada le locomotive percorrono da 15.000 a 25.000 km. al mese e vengono introdotte in officina soltanto dopo aver coperto da 240.000 a 260.000 km.

Sulla Ferrovia Baltimore & Ohio le locomotive dei treni diretti percorrono circa 300.000 km. e quelle dei treni merci da 150.000 a 180.000, prima di essere sottoposte ad una nuova revisione in officina.

Nel Canada una locomotiva percorre fino a 1350 km. senza che la caldaia sia lasciata raffreddare e la Ferrovia del Nord del Pacifico fa percorrere alle locomotive persino tutta la linea dalla costa orientale dell'America del Nord fino a Minneapolis-S. Paolo, e cioè una distanza di oltre 2900 km.

A questo riguardo, la massima prestazione è stata raggiunta su una ferrovia dell'Ovest degli Stati Uniti con una locomotiva che ha percorso in 25 giorni 12.495 km., consumando 675 tonnellate di carbone e 5370 metri cubi di acqua, senza che il fuoco fosse stato mai spento. — L. P.

(B. S.) Treni aerodinamici (*Engineering*, 21 dicembre 1934).

L'articolo premette che il principio di profilare i veicoli in modo che essi presentino la minima resistenza all'avanzamento, ben conosciuto dagli antichi marinai, ha acquistato non trascurabile importanza anche per i treni ferroviari, i quali vanno aumentando la loro velocità sotto l'impulso della concorrenza su strada e per l'aria.

Alle alte velocità raggiunte si rende necessario ai progettisti studiare il problema della resistenza dell'aria, che diviene una componente dominante nei veicoli di forme tradizionali.

Lo sviluppo dell'aeronautica cui si deve la richiesta di maggiore velocità ha generalmente fornito in compenso la massa di conoscenze aerodinamiche acquisite, e coi tunnel aerodinamici, usati per le prove dei veicoli aerei, un mezzo per studiare lo speciale problema della resistenza dell'aria nei treni.

Il costo delle esperienze, l'impossibilità di controllare i moti naturali dell'aria, e l'enorme difficoltà di separare gli effetti delle diverse fonti di resistenza, sono tutte cause grandemente contrastanti le prove a scala naturale.

Sono d'altra parte proprie delle esperienze al tunnel aerodinamico, le incertezze derivanti dalle piccole dimensioni e dalle inevitabili imperfezioni dei modelli di treno, e dalla difficoltà di rappresentare adeguatamente il terreno.

È nota l'utilità dei modelli nell'architettura navale e nell'aeronautica; maggior precisione può essere raggiunta riproducendo il binario con una cinghia scorrevole sotto il modello.

Questo metodo applicato vent'anni fa da Eiffel e poi abbandonato è stato negli ultimi anni ripreso dal prof. Klemin della Università di New York, ed anche a Friedrichshafen, dove fu usato per studiare l'aerodinamica del treno Diesel-elettrico recentemente introdotto nelle ferrovie dei Paesi Bassi.

In Germania si svolge attualmente una considerevole attività di esperienze su treni aerodinamici mossi da locomotive a vapore, ed un contributo di grande interesse è stato dato dalle ricerche di Vogelpohl sulla resistenza dell'aria nei veicoli ferroviari.

Questo lavoro sperimentale, di cui una parte è stata pubblicata nel settembre 1934, fu compiuto nel tunnel aerodinamico dell'Istituto tecnico per ricerche aerodinamiche di Berlino.

I valori assoluti ottenuti per la resistenza dell'aria sono in certa misura concordanti con le misure dal vero, le differenze essendo giustificate dalla omissione, per semplicità, di parecchi elementi strutturali nei modelli.

Non possiamo riassumere concisamente i risultati di Vogelpohl che comprendono molti fattori, come ad esempio l'influenza di comunicazioni larghe o strette fra le carrozze, le sporgenze e rientranze delle superfici dovute alle finestre ed ai ventilatori.

Riassuntivamente può dirsi che la potenza assorbita dalla resistenza dell'aria a 60 miglia all'ora (100 km. circa) ammonta dal 19 fino al 30 % per una carrozza in posizione intermedia, e dal 28 fino al 39 % per una carrozza di coda.

Notevole influenza ha la forma dei soffiotti di intercomunicazione: così tra le estremità a mantice delle carrozze della Reichsbahn un soffiotto a larga sezione aumenta la resistenza del 9 % in confronto dei soffiotti piccoli, mentre un soffiotto a piena sezione fra i respingenti di una carrozza delle Ferrovie francesi del Nord di tipo recente fu trovata migliore in misura del 29 % di una più piccola.

Questa ampiezza di variazioni in certo modo inattesa ha spinto Vogelpohl ad investigare sulla natura delle correnti in modelli costruiti con vari tipi di soffiotti. Egli costruì modelli della sezione orizzontale dei veicoli e li mosse in acqua contenente una miscela di polvere di lycopodio e di polvere di alluminio, fotografando i filetti fluidi così resi visibili con una macchina montata su di un carrello mobile.

Le ammirevoli fotografie ottenute dimostrano esaurientemente che i vortici possono essere captati nel largo spazio che resta ai lati di un soffiotto angusto e, invece di sfuggire in seno alla corrente generale, permettere al flusso esterno di scivolare lungo le fiancate senza seri aumenti di resistenza.

Queste esperienze sono notevoli in ciò, che permettono di stabilire che apprezzabili risparmi di forza possono realizzarsi senza distacchi troppo forti delle forme tradizionali.

Nella sua posizione di estremità la locomotiva è senza dubbio l'elemento del treno che più risente l'effetto della resistenza dell'aria.

Le prove al tunnel eseguite nel 1932 da J. J. Green, su una locomotiva 4-8-4 con tender della ferrovia del Nord Canada mostrarono che a 60 miglia all'ora (100 km.) la resistenza dell'aria assorbe 191 HP.

Prove più recenti danno una cifra di 183 HP. per una locomotiva 4-6-4 delle ferrovie tedesche ad uguale velocità.

Con un ragionevole grado di finezza aerodinamica Green raggiunse una riduzione del 35 % mentre gli sperimentatori tedeschi dichiarano di aver raggiunto una riduzione del 62 %, di cui il 17 % è attribuibile ai vortici intorno alle ruote ed al movimento.

È notevole osservare in primo luogo che risultati di prove in scala al vero hanno confermato la riduzione di resistenza preconizzata del tunnel, e in secondo luogo che non si è verificato nessun disturbo per surriscaldamento di supporti dalla copertura delle ruote motrici.

V'è ragione di supporre che i risparmi previsti con la completa aerodinamicità potranno essere realizzati con treni a vapore ad alta velocità in un prossimo futuro.

Tali risparmi divengono di ordine decisamente apprezzabile (i risultati delle moderne esperienze lo dimostrano senza possibilità di errore) e una razionale forma aerodinamica dei treni è una necessaria premessa al raggiungimento economico di velocità sostenute, nella regione delle 100 miglia (165 km.) all'ora — DFL.

Prove di corse celeri a trazione elettrica sulle Ferrovie germaniche (*Zeitung des Vereins Mittelluropäischer Eisenbahnverwaltungen*, dicembre 1934).

Il 13 dicembre 1934 hanno avuto luogo, sulla linea Halle-Stumsdorf esercitata a trazione elettrica, alcune corse di prova celeri organizzate dalla Direzione di Halle delle Ferrovie germaniche del Reich per constatare il risultato pratico di alcune innovazioni, introdotte per la prima volta su detta linea, nell'armamento del binario e specialmente nelle linee aeree di contatto, allo scopo di rendere possibile la sicura condotta per treni viaggianti a velocità particolarmente elevate.

Tali corse sono state eseguite con locomotori che hanno raggiunto su gran parte del percorso una velocità di marcia di 150 km/ora, ossia la stessa velocità con cui circolano le automotrici in servizio fra Berlino ed Amburgo.

I risultati di dette prove servono a ricavare importanti elementi per la circolazione di treni a forti velocità sulle linee principali a trazione elettrica con linee aeree di contatto, ed esse saranno perciò ripetute nel corso delle prossime settimane, quantunque le prime corse abbiano già dato modo di constatare che le alte velocità desiderate possono essere raggiunte con la stessa sicurezza già ottenuta nella circolazione delle automotrici fra Berlino ed Amburgo. — L. P.

(B. S.) Espropriazioni per causa di pubblica utilità - Leggi - Procedura - Giurisprudenza, BARTUCCI EDGARDO) Edizione G. Pirola, Milano).

L'A. tratta diffusamente dello svolgimento della procedura di espropriazione secondo le leggi vigenti e correda il volume con una completa e accurata serie di moduli e tipi e con un formulario di corrispondenza.

L'opera si inizia con una diligente raccolta delle Leggi e decreti relativi alla materia delle espropriazioni, e di circolari relative allo svincolo delle indennità. Segue la descrizione della procedura normale (con alcuni casi di opposizione da parte degli espropriandi) di quella per la occupazione di urgenza, della perizia in sede amministrativa, della imposizione di servitù, della procedura duplice (preliminare e definitiva) delle occupazioni temporanee ed infine delle rettifiche di eventuali errori occorsi nella procedura e dello svincolo e pagamento delle indennità.

Segue in ultimo una copiosa giurisprudenza di recenti decisioni del Consiglio di Stato e della Corte di Cassazione.

Trattasi dunque di un'opera che può essere di grande utilità non solo alle Amministrazioni dello Stato, ma anche ad Enti e privati che abbiano necessità di una guida per lo svolgimento della procedura di espropriazione. — S.

Trasformazione della funicolare di Superga in tranvia a cremagliera.

Con R. Decreto 27 dicembre 1934-XIII, pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del Regno, N. 33, dell'8 febbraio u. s., è stato autorizzato il Comune di Torino a trasformare la funicolare Sassi-Superga in cremagliera a trazione elettrica e ad esercitarla quale tranvia urbana.

Ing. NESTORE GIOVENE, direttore responsabile

Stabilimento Tipografico Armani & C. — Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MARZO 1935 - XIII

PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane.

- 1935 625 . 244
656 . 2 . 073
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 1.
Dott. ing. G. FORTE. Esperienze pratiche di trasporti ortofrutticoli, pag. 9, fig. 2.
- 1935 669 . 13 — 14
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 10.
Dott. ing. ATTILIO STECCANELLA. Modalità di collaudo della ghisa grigia in getti, pag. 5.
- 1935 628 . 1
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 15.
Ing. A. DI NAPOLI. Gli acquedotti della direttissima Bologna-Firenze, pag. 13, fig. 8, tav. 4.
- 1935 656 . 2 . 078 . 87
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 27. (Informazioni).
Le linee ferroviarie francesi a servizio dell'aviazione.
- 1935 621 . 133
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 28. (Libri e riviste).
Prove su una caldaia della locomotiva L.N.E.R.N. 10.000, pag. 2 1/2, fig. 4.
- 1935 621 . 186
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 30. (Libri e riviste).
Purificatore centrifugo di vapore, pag. 1, fig. 1.
- 1935 531 .
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 31. (Libri e riviste).
La registrazione dei moti rapidissimi, pag. 1, fig. 3.
- 1935 666 . 982
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 32. (Libri e riviste).
Il cemento armato.
- 1935 625 . 27
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 33. (Libri e riviste).
Pulizia dei cuscini e tappeti alle officine di Oulins, pag. 2 1/2, fig. 4.
- 1935 621 . 133
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 35. (Libri e riviste).
Caldaie per locomotive ad alta pressione.
- 1935 625 . 242 : 669 . 71
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 36. (Libri e riviste).
Un carro tramoggia costruito interamente di alluminio, fig. 1.
- 1935 625 . 24 (. 47)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 36. (Libri e riviste).
Un carro a carrelli a telaio ribassato di grande capacità per le ferrovie sovietiche, pag. 1, fig. 2.

- 1935 621 . 791 : 625 . 243 (. 44)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 38. (Libri e riviste).
Costruzione di carri coperti metallici saldati nelle Officine della Compagnia francese delle Ferrovie del Nord, pag. 4, 2 tabelle.
- 1935 656 . 62
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 42. (Libri e riviste).
I servizi di piroscafi sul Lago di Costanza, pag. 2, fig. 1.
- 1935 656 . 222 (. 73)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 gennaio, pag. 44. (Libri e riviste).
La prova del treno Zefiro: da Denver a Chicago dall'alba al tramonto.

L'Energia Elettrica.

- 1935 621 . 311
L'Energia Elettrica, febbraio, pag. 85.
R. MOSCA. Principali impianti idroelettrici europei con centrale sotterranea e loro particolarità costruttive, pag. 32, fig. 35.
- 1935 621 . 315 . 53 (. 43)
L'Energia Elettrica, febbraio, pag. 145.
L'impiego dell'alluminio nella costruzione delle linee elettriche in Germania, pag. 3 1/2, fig. 14.

L'Elettrotecnica.

- L'Elettrotecnica*, 10 gennaio, pag. 2.
A. M. HUG. L'aumento di capacità dei mezzi di trasporto, pag. 5, fig. 11.
- 1935 621 . 3 . 14 . 2 . 017
L'Elettrotecnica, 10 gennaio, pag. 7.
C. CMOODI. Le perdite addizionali nei trasformatori a rapporto variabile, pag. 12, fig. 18.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

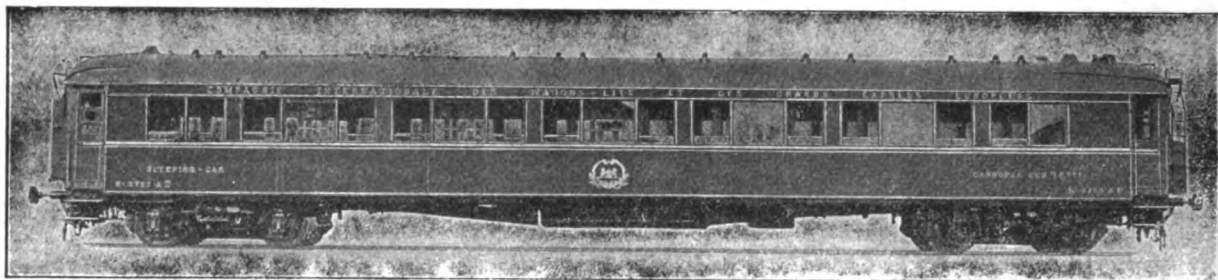
- 1935 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 1.
Concurrence de la route, de la voie d'eau et de l'air (Tchécoslovaquie et Algérie), pag. 6.
- 1935 625 . 113
Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 7.
SCHRAMM (Dr. Ing. G.). La méthode du diagramme des angles, son application au repiquetage des courbes existantes et au piquetage de nouvelles lignes à longues courbes de raccordement, pag. 36, fig. 19 e tabelle.
- 1935 656 . 222 . 1
Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 43.
WIENER (L.). Note sur la vitesse des trains (deuxième partie, suite: VI. Italie), pag. 38, fig. 18, e tabelle.
- 1935 621 . 132 . 5 (. 73)
Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 81.
POULTNEY (E. C.). Locomotives 4-8-4 pour trains de marchandises à grande vitesse du Lehigh Valley Railroad, pag. 12, fig. 5 e tabelle.
- 1935 621 . 335 (. 43) e 621 . 43 (. 43)
Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 94.
Automotrice allemande avec moteur Diesel Mercedes-Benz à douze cylindres, de 330 ch., pag. 4, 1 tabella.

OFFICINE ELETTRO-FERROVIARIE TALLERO

SOCIETÀ ANONIMA - Capitale L. 18.000.000

SEDE, DIREZIONE E OFFICINE: MILANO, Via Giambellino, 115

Telefoni: 30-130 - 30-132 - Telegr.: Elettrovie - Milano



VEICOLI FERROVIARI E TRAMVIARI di qualunque tipo e classe
LOCOMOTIVE ED AUTOMOTRICI ELETTRICHE
MOTORI E TRASFORMATORI ELETTRICI
COSTRUZIONI METALLICHE — FERRAMENTA FORGIATA, ecc.
AEROPLANI

Preventivi a richiesta



OLIVER

MODERNISSIMA
UTILITARIA
MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

Società Industriale Meccanica

MONDOVI' (Italia)

1935 625 . 122 (. 44) e 625 . 173 (. 44)

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 98.
GIRAL. Réfection et assainissement de plateformes argileuses sous des voies principales en exploitation, pag. 4, fig. 6.

1935 621 . 132 . 3 (. 43)

Pull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 102.
Locomotives à vapeur à grande vitesse de forme aérodynamique, étudiées par Henschel & Sohn, Kassel, pag. 3, fig. 4.

1935 621 . 43 (. 43)

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 105.
Locomotive Deutz-Diesel à transmission directe, de 1 000 ch., pag. 3, fig. 3.

1935 621 . 43

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 108.
L'embrayage hydraulique Krupp appliqué à une locomotive de 1 450 ch. au frein du Boston and Maine Railroad, pag. 2, fig. 2.

1935 621 . 392 (. 42)

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 110.
Poste de soudure Diesel portatif, pag. 1 1/2, fig. 4.

1935 621 . 392

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 112.
Compte rendu bibliographique. Handbook for Electric Welders (Manuel du soudeur à l'arc), par J. H. PATERSON.

1935 625 . 248 (. 43) e 656 . 213 (. 43)

Bull. du Congrès des ch. de fer, gennaio, pag. 112.
Compte rendu bibliographique. Die Technik und Wirtschaft der Hygiene im Tierversand bei der Deutschen Reichsbahn (La technique et la science de l'hygiène dans le transport des animaux sur le Réseau du Reich allemand), par. Dr. Ing. K. WALTER.

Revue Générale des Chemins de fer.

1934 625 . 15 (44)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 395.
GROSJEAN. Les nouveaux appareils de voie de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est, p. 27, fig. 49.

1934 621 . 134 . 1 (44)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 422.
CHAN. Note sur l'essieu coudé des locomotives 241-A de la Compagnie P.-L.-M., pag. 3, fig. 5.

1934 621 . 7 (44)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 426.
DESROY. Organisation d'un atelier d'entretien des triples valves Westinghouse au Chemin de fer du Nord (Ateliers d'Ermont), pag. 10, fig. 8.

1934 361 . 812 : 351 . 813

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 436.
Chronique des Chemins de fer français. Coordination du rail et de la voie d'eau, pag. 4.

1934 385 . 3

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 440.
Chronique des Chemins de fer français. Modification de l'organisation du contrôle de l'exploitation commerciale des chemins de fer, pag. 1.

1934 385 . 11 (45)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 440.
Chronique des Chemins de fer étrangers: Italie, pag. 5.

1934 656 . 211 . 5 (44)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 446.
Le nouveau bâtiment des voyageurs de la gare de Vanves-Malakoff, pag. 3, fig. 4.

1934 656 . 211 . 5 (43)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 449.
d'après Die Reichsbahn du 1^{er} Août 1934.
Le nouveau bâtiment des voyageurs de la gare d'Oberhausen (Rhénanie), pag. 4 1/2, fig. 11.

1934 656 . 257 (41)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 453.
d'après Railway Signaling N° de Juin 1934.
Un nouveau poste d'enclenchements en Ecosse, pag. 2 1/2, fig. 1.

1934 621 . 132 . 8 (86)

Revue Générale des Chem. de fer, décembre, p. 456.
d'après Railway Gazette N° du 15 Juin 1934.
Nouvelles locomotives Sentinel pour l'Amérique du Sud, pag. 5, fig. 5.

LINGUA TEDESCA

Elektrotechnische Zeitschrift.

1935 621 . 355

Elektrotechnische Zeitschrift, 17 gennaio, pag. 49.
Die heutigen Akkumulatoren, pag. 3, fig. 4.

1935 621 . 364

Elektrotechnische Zeitschrift, 15 febbraio, pag. 160.
15.000 Kw.-Elektrodampfessel in Norwegen, pag. 1, fig. 1

1935 (621 . 314 . 6 + 621 . 335) (. 44)

Elektrotechnische Zeitschrift, 14 febbraio, pag. 163.
Gossgeleicher, Schaltanlagen und Lokomotivantriebe für französische Bahnen, pag. 2, fig. 4.

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer.

1935 621 . 133 .

The Railway Engineer, gennaio, pag. 416.
Improvements in the locomotive blast pipe, p. 2, fig. 6.

1935 621 . 135 . 4

The Railway Engineer, gennaio, pag. 420.
Continental locomotive trucks, pag. 4, fig. 6.

Engineering.

1934 532 . 57

Engineering, 28 dicembre, pag. 701.
The Venturi-flume meter, pag. 2, fig. 3.

1935 620 . 17 : 674

Engineering, 4 gennaio, pag. 19.
The mechanical testing of timber, pag. 7 1/2.

1935 621 . 313 . 3 . 045 . 53

Engineering, 1^o febbraio, pag. 109.
T. F. WALL. The oscillation of a three-phase generator, pag. 2, fig. 13 (continua).

1935 621 . 791 . 75

Engineering, 1^o febbraio, pag. 128.
The use of arc welding in structural engineering, pag. 1/2.

1935 621 . 187 . 1

Engineering, 1^o febbraio, pag. 129.
R. J. GLINN. The care of modern steam-generating plant from the water side, pag. 3, fig. 12 (continua).

SOCIETÀ COSTRUZIONI E FONDAZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

IMPRESA DI COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

Telefono 20-824 - MILANO (2/30) - Piazza E. Duse, 3

Fondazioni di ogni tipo

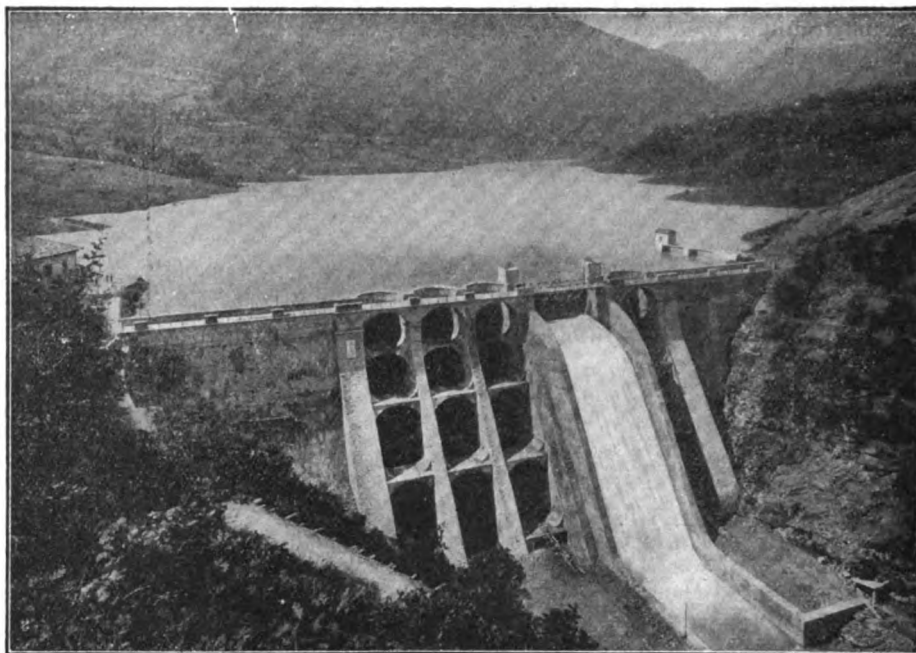
Aria compressa

Palificazioni - Palancolate

Silos - Ponti

Costruzioni idrauliche
ed industriali

Lavori portuali



Diga del DOLO a Fontanaluccia (Modena) per i Consorzi Emiliani di Bonifica.

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE

STEIN, DETROIT & TAYLOR

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE
CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI, TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMM
FORNISTEIN

SPAZIO DISPONIBILE

The Railway Gazette

- 1934 621 . 33
The Railway Gazette. Supplement Electric Traction, 14 dicembre, pag. 996.
 Railway electrification in 1934, pag. 4, fig. 10.
- 1934 625 . 2 (. 68)
The Railway Gazette, 21 dicembre, pag. 1027.
 New rolling stock for South Africa, pag. 2, fig. 4.
- 1934 656 . 222
The Railway Gazette, 21 dicembre, pag. 1034.
 The development of european express passenger train services, 1914-34, pag. 4.
- 1934 621 . 431 . 72 (. 42)
The Railway Gazette. Supplement Diesel Ry. Traction, 28 dicembre, pag. 1079.
 The L. M. S. R. Diesel shunting locomotives, p. 2, fig. 2.
- 1934 621 . 431 . 72
The Railway Gazette. Supplement Diesel Ry. Traction, 28 dicembre, pag. 1082.
 Progress in engine design, pag. 2, fig. 4.
- 1934 621 . 431 . 72 (. 42)
The Railway Gazette. Supplement Diesel Ry. Traction, 28 dicembre, pag. 1084.
 Diesel traction in Great Britain, pag. 2, fig. 4.
- 1934 621 . 431 . 72 (. 44)
The Railway Gazette. Supplement Diesel Ry. Traction, 28 dicembre, pag. 1087.
 Diesel traction advance in Europe, pag. 2, fig. 7.
- 1935 656 . 2 . 0,27
The Railway Gazette, 4 gennaio, pag. 12.
 Checking speed restrictions, pag. 2, fig. 4.
- 1935 625 . 144 . 036 . 2
The Railway Gazette, 11 gennaio, pag. 40.
 Preparing the track for high speed trains, p. 1/2.
- 1935 385 . (09 (. 42)
The Railway Gazette, 11 gennaio, pag. 47.
 C. B. BYLES. British railways after 25 years, pag. 2.
- 1935 621 . 132
The Railway Gazette, 11 gennaio, pag. 49.
 New British-built locomotives for overseas railways. (A standard gauge 4-8-2 tank engine for Jamaica and metre gauge 4-6-0 locomotives with tenders for India), pag. 3, fig. 6.
- 1935 621 . 33
The Railway Gazette. Supplement Electric Ry. Traction, 11 gennaio, pag. 70.
 R. L. SIMONS. The fastest electric service in the World, pag. 6, fig. 9.
- 1935 621 . 335 : 621 . 314 . 6
The Railway Gazette. Supplement Electric Ry. Traction, 11 gennaio, pag. 78.
 Rectifier locomotives, pag. 3, fig. 5.
- 1935 621 . 132 (. 73)
The Railway Gazette, 25 gennaio, pag. 149.
 A noteworthy American locomotive design, p. 3, fig. 3.
- 1935 621 . 43 — 63
The Railway Gazette. Supplement Diesel Ry. Traction, 25 gennaio, pag. 177.
 H. N. BASSETT. Diesel fuels and their selection, pag. 4, fig. 5.

The Transport World.

- 1935 621 . 33 (. 42)
The Transport World, 17 gennaio, pag. 11.
 Southern Railway suburban electrification, pag. 3, fig. 5.
- 1935 621 . 431 . 72
The Transport World, 18 gennaio, pag. 14.
 Diesel-electric shunting locomotive for the London, Midland, and Schottish Ry. pag. 4, fig. 5.
- 1935 621 . 337
The Transport World, 17 gennaio, pag. 22.
 Remote-operated control equipments. (An improvement on manually-operated controllers on high-power tramcars), pag. 3, fig. 5.

The Engineer.

- 1935 (621 . 132 + 625 . 2) (. 42)
The Engineer, 4 gennaio, pag. 16.
 Locomotives and railcars of 1934, pag. 1 1/2, fig. 2.
- 1935 385 . 113 (. 42)
The Engineer, 18 gennaio, pag. 77.
 British Railways in 1934, pag. 1.

Railway Age.

- 1934 625 . 28 e 621 . 33 : 621 . 13
Railway Age, 27 ottobre, pag. 499.
 G. I. WRIGHT e P. A. MCGEE. What motive power for high speeds? - A Study of main line and suburban passenger trains to determine relative operating costs with steam, electric and oil-electric motive power, pag. 5, fig. 24.
- 1934 621 . 132 (. 73)
Railway Age, 3 novembre, pag. 537
 Northern Pacific receives heavy passenger power-Baldwin-built locomotives of 4-8-4 type develop 69.800 lb. tractive force-Driving journals equipped with Timken roller bearings, pag. 1, fig. 2.
- 1934 625 . 242 : 669 . 144 — 145
Railway Age, 10 novembre, pag. 573.
 Pressed steel car Company builds cor-ten hopper Car-With a light weight of 30.000 lb. the car has a load limit of 69.5 tons. A pay-load ratio of over 80 per cent, pag. 2 1/2, fig. 5.
- 1934 669 . 144 : 625 . 2
Railway Age, 8 dicembre, pag. 761.
 G. N. SCHRAMM, E. S. TAYLORSON e A. F. STUEBING. New alloy steels and their application to car equipment, pag. 5, fig. 1.
- 1935 625 . 232
Railway Age, 5 gennaio, pag. 3.
 Streamlined coaches for service on the New Haven, pag. 4, fig. 4.
- 1935 621 . 431 . 72
Railway Age, 5 gennaio, pag. 17.
 G. A. MACDONALD. Diesel road locomotive for the Midland Continental, pag. 2, fig. 4.
- 1935 625 . 232
Railway Age, 5 gennaio, pag. 36.
 Norfolk and Western buys de luxe Coaches, p. 3 1/2, fig. 7.
- 1935 669 . 71 : 625 . 2
Railway Age, 12 gennaio, pag. 52.
 E. J. W. RAGSDALE. Materials economics in light-weight railway cars, pag. 2 1/2, fig. 2.

**IMPIANTI A TERMOSIFONE, A VAPORE
ARIA CALDA - IMPIANTI INDUSTRIALI**

**TUBI A NERVATURA IN FERRO BREVETTATI
CALDAIE E BOLLITORI IN FERRO ::: :::**

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO

MILANO - Viale Brianza, 8 - MILANO

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

**Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo**

**Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato**

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

**STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI**

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

***Standard-Elettrica
Italiana***

MILANO - Via V. Colonna, 9 - MILANO

TELEFONI: 41-341 - 41-342

**Centrali e Centralini telefonici auto-
matici - Centrali Interurbane -
Apparecchi Telefonici e Telegrafici
Segnalazioni luminose per alberghi,
ospedali, navi, ecc.
:: Avvisatori automatici di Incendio ::
Teleidrometri elettrici - Apparecchi
d'allarme contro i furti - Trombe elet-
triche - Orologi elettrici - Controlli
di ronda**

Rappresentante per l'Italia e Colonie della

**MIX & GENEST - Aktiengesellschaft
BERLINO - SCHOENEBOURG**

C. C. I. Milano 145060

IND. TELEGR.: CARBOPILE

"Società il Carbonio"

ANONIMA PER AZIONI - CAPITALE L. 1.000.000

FABBRICA PILE "AD,,

**A LIQUIDO ED A SECCO PER CIRCUITI DI
BINARIO - MOTORI DA SEGNALI - MOTORI
DA SCAMBIO - ILLUMINAZIONI SEGNALI -
CIRCUITI TELEFONICI - CIRCUITI TELE-
GRAFICI - RADIO**

**SPAZZOLE DI CARBONE - GRAFITE - METAL-
CARBONE - RESISTENZE GIVRITE - ANELLI
CARBONE - ELETTRODI - ACCESSORI**

**MICROFONIA - GRANULI - POLVERE -
MEMBRANE - SCARICATORI**

**ROTELLA PER TROLLEY M. 4 - PIETRE
A RETTIFICARE « MOLATOR »**

MILANO (8/3) - Viale Basilicata, N. 6

Telefono 50-319

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Acciai comuni, speciali ed inossidabili.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio fucinato in verghe tonde, piatte, quadre.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ACCUMULATORI HENSEMBERGER, MONZA.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza ed applicazioni.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1032, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, per illuminazione, avviamento, trazione.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-A, FIRENZE.
Acido borico greggio e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARATI CENTRALI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

« ADDA » OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMMECANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nieve, 6, MILANO.
Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. « LA MEDITERRANEA », V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsetterie ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vetreria.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
« FIDENZA » S. A. VETRERIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophone.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM, SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Arues elettriche ed a mano.
ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI « ARCHIMEDE », Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi « Archimede », Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stab. AREZZO.
Gru a mano, elettriche, a vapore, di ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIGENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, cluset, ecc.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI Via Ampère, 102, MILANO.
Apparecchi sanitari « STANDARD ».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

AREOGRAFI:

F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABB. ITAL. MATITE « LIRA », V. Medardo Rosso 8, MILANO.
Lapis neri, copiatori, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEDECA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAMI.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO.
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAMI, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. « COLAS », C. Solferino, 13, GENOVA.
« Colas » emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Punte da trapano, maschi, frese.
BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.
W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R., GENOVA.
Utensili da taglio e di misura - Utensili ed accessori per officine.
Cantieri, ecc. - Mole di Corindone e Carburio di Silicio.

AUTOVEICOLI:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Automotrici ferroviarie - Diesel ed elettriche.
CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA
Trattori.
SOC. AN. «O. M.» FABBR. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina.

BACKELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasee, 32, TORINO.
Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
Pese a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
Bascule portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE
Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Bulloneria grezza in genere.

CALCI E CEMENTI:

CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1
- Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idraulica.
S. A. FABBR. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE
(COMO). Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
S. A. IT. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262,
ROMA. Cementi speciali, comuni e calce idrata.

CALDAIE A VAPORE:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.
Caldaie per impianti fissi, marini.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.
S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8,
GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT. VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2,
GENOVA. Carbone in genere e coke per riscaldamento.
DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
S. A. LAVOR. CARBON FOSSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
Coke metallurgico, olio iniezione traversine.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Uff. vend.: MILANO,
V. Senato, 14.
Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere;
carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtra pressa; carta in
rotolini, igienici, in strisce telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTECNICI «EOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO. Carte e tele sensibili.
CESARE BELDI, V. Cardore, 25, MILANO.
Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVAROLO.
Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 -
MILANO.
Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MI-
LANO - Via F. Crispi, 10, ROMA.

CESOE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. CESOE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese).
Cesoe e punzonatrici a mano ed a motore per lamiera, profilati e
sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDARI:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:
MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis».

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno,
sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eternit, amianto, bachelite,
pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
TERZAGHI G., V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DU-
LOX» - Diluenti, appretti, accessori.
LEONI FRANCESCO fu A., Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
Sottomarine brevettate - Ignifughe - Smalti vernici biluconmastic.
MONTECATINI - SOCIETÀ GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERA-
RIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
Mini di ferro (rosso inglese o d'Islanda) - Minio di titanio (antirug-
gine) - Bianco di titanio (sigillo oro) - Nitrocellulosa - Verde vagoni.
ROLLER SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto 1 - GENOVA
S. QUIRICO.
Colori, vernici, mattoni, pittura moderna ad acqua.
S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
«Cementite» Pittura per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi
e trasportabili turbo compressori, utensili pneumatici.
F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
RADALLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.
S. A. STUDIO TEC. CARLO D'IF - Corso Sempione, 33 - MILANO
Agenzia Generale di vendita della S. A. Off. Ing. Folli - Lodi.
Compressori e motocompressori fissi e trasportabili di ogni potenza -
Utensili pneumatici per ogni genere di lavoro.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD, FAB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bo-
vina), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONDOTTE FORZATE:

ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ,
Corso Re Umberto, 30, TORINO.
Contatori per tariffe semplici e speciali.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Contatori gas, acqua, elettrici.
S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI. Foro Bonaparte, 14,
MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALFIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche
meccaniche, accessori.
ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori, dinamo, alternatori, trasformatori, apparecchiature.
BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
Materiale elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
LABOR. ELETTROT. ING. L. MAGRINI, BERGAMO.
RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
Elettrovverricelli - Cabestani.
S. A. A. BEZZI & FIGLI. PARABIACO.
Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Costruzioni elettromeccaniche.
SAN GIORGIO SOCIETÀ ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 19,
BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Ap-
parecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTRI.
Materiale elettrico per cabine, linee, segnalamento. Appareti idrodi-
namici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. ETTORE, FORLÌ.
ING. AURELIO AURELIO, Via Alessandria, 208, ROMA.
Ponti, pensiline, serbatoi, fondazioni con piloni Titano.
MEDIOLO EMILIO & FIGLI, PARMA.
S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 -
MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

COSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-SAMPIERDARENA.

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere.

ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.

ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.

Costruzioni meccaniche e metalliche.

BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).

Lavori di carpenteria in ferro in genere.

BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).

Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.

Apparecchi perforazioni - Battipali smontabili.

BOSCATO G. & DALLA FONTANA, Ponte Alto, VICENZA.

Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.

BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.

Travate metalliche, pali traliccio, stampaggi tranciatura, ecc.

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.

Costruzioni Meccaniche e metalliche.

CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.

CURCI ALFONSO E FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.

Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti serafili per cabine - Scaricatori a pettine.

DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.

Carpenteria in ferro - Tirantini per molle - Saracinesche - Cancelli - Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.

FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.

Materiali vari per apparati centrali e molle.

FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.

Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.

ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.

Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi sbrati (procedimento Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.

LACCHIA' G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).

Rondele in genere - Stampaggi - Imbottitura.

MARI & CAUSA, V. Molinetto, 13, SESTRI PONENTE.

Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.

METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.

Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione respingenti, bulloneria, chiodi, riparelle, plastiche tipo Grower.

OFFIC. AURORA, ING. G. DELLA CARLINA, S. A., LECCO.

OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.

Lavorazione di meccanica in genere.

OFF. ING. L. CARLETTO & A. HIRSCHLER, Viale Appiani, 22 - TREVISO. Caldaie - Serbatoi - Carpenteria in ferro.

OFF. METALLURGICHE TOSCANI S. A., V. S. Gervasio, 1, FIRENZE.

Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Pali di ferro - Viti.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSCOLO).

OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.

Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro.

Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizzazione.

PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.

Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.

PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.

Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.

RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatafimi, 6 - LEGNANO.

Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.

RAIMONDI GETULLIO, Via Brancalone, 11, PADOVA.

Fanaleria, cassoni, bombole, inaffiatore, coperture lamiera.

SACERDOTTI CAMILLO & C. - V. Castelvetro, 30 - MILANO.

Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.

SCANIGLIA AGOSTINO, V. Locellini 8, GENOVA-PEGLI.

Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.

SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.

Officine Meccaniche - Fonderie - Costruzioni Aeronautiche.

SILURIFICIO ITAL. S. A. - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Fontana, 5, TRENTO.

Carpenteria, serramenti, semafori, ecc.

S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.

SOC. AN. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, V. Badile, 22, VERONA.

Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.

Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e profilati di ferro in genere.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.

Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata.

Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chiodate o saldate.

S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.

Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine caviere.

S. A. F.LLI PAGNONI, V. Magenta, 7, MONZA.

Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.

SOC. VEN. ELETTRO-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31, TRIESTE.

Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione zincatura spruzzo, esherald.

SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4, VENEZIA (Marghera).

Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, carriole, ecc.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.

TACCHIELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.

Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.

TRAVERSO L. & C., V. XX Settembre, 40, GENOVA.

Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.

TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.

Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquedotti.

«VINCIT» - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.

Morsetterie in genere - Piccoli compressori d'aria.

ORISTALLI E VETRI DI SICUREZZA:

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA

S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CREY - Stabil. PISA.

«Securit» il cristallo che non è fragile e che non ferisce.

ENERGIA ELETTRICA:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-A, FIRENZE.

ESPLOSIVI, MICIE, ECC.:

CAMOCINI & C., Via dei Mille 14, COMO.

Esplosivi, pedardi, fuochi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.

Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.

Lastre e tubi di cemento amianto.

FERRI:

CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1, MILANO.

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.

Laminati di ferro - Trafilati.

MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.

Ferri trafilati e acciai grezzi e trafilati.

METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - B. ARSIZIO.

Ferro e acciaio trafilato.

FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.

Trafilati ferro, normali, sagomati.

S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10, MILANO.

Profilati in comune e omogeneo e lamiera.

S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45, MILANO.

Produzione nazionale: Fisheroid (Leatheroid) - Presspan - Fibra.

FILTRI D'ARIA:

SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivescovado, 7, TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lamierini oleati.

FONDAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO.

Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO.

Ghisa e acciaio fusioni grezze e lavorate.

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.

Fusioni acciaio, ghisa, bronzo, ottone.

ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.

Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.

ARENA ESPOSITO, V. 2° Trivio, 17 - NAPOLI.

Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).

BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10, MONZA.

Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.

COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15, PADOVA.

Fusioni grezze, lavorate, metalli ricchi, ecc.

COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.

Fonderie ed officine meccaniche.

ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11, TORINO.

Getti di acciaio comune e speciale.

FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7, CASTELLANZA.

Carcase, cilindri, ferri per elettrificazione, cuscinetti bronzo.

FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.

Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali e getti in ghisa smaltati.

FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.

Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.

FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14 - BERGAMO.

Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.

FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.

FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10, GENOVA.

Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.

FOND. OFFICINE BERGAMASCHE «F. O. S.», S. A., BERGAMO.

Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.

FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.

Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.

FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino, LEGNANO.

Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.

GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5, VERONA.

Fonderie bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.

GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5, LEGNANO.

Morsetterie - Valvolerie - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.

LELLI & DA CORTE, V.le Pepoli, 94 - BOLOGNA.

Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.

LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.

Fusioni grezze e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.

«MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.

Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa e leghe e lavorati.

MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23, BUSTO ARSIZIO.

Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.

OTTAVIANO LUIGI, Via E. Gianturco, 54, NAPOLI.

Fusioni grezze di ghisa.

RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.

Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.

S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63.

SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.

S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - BUSTO ARSIZIO. Fusioni ghisa e metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.

S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.

Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli pezzi.

S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA (GENOVA).

Getti in ghisa grezzi del peso fino a Kg. 30.000.

S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.

Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.

S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.

Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO

Fusioni ghisa metalli.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.

TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. - Fonderie.

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI, V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.
Fonderia, lavorazione metalli nobili.

FERRARI ING., FONDERIE, Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.
Pezzi fusi in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone ed altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Settembre, LEGNANO.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostituite il metallo bianco.

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).
Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.
Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgiatura, stampatura.

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.
Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).
Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.
Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA. Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI FRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.
Fusione lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere, fondita conchiglie.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILE, V. Fumagalli, 6, MILANO.
Terre, sabbie, nero minerale, griffite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Funi e cavi di acciaio.

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Fusti di ferro per trasporto liquidi.

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.
Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

GRUPPI ELETTROGENI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). Ventilatori.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.
Lavori d'impianti d'elettificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.
Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Materiale e impianti completi di centrali. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHELLA & F.LLI - ACQUI.

Luce, iorza automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA

Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.

Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.

Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

IDROTHERMICA RUSCONI, V. Tasso, 48, BERGAMO.

Impianti completi di riscaldamento idrici e sanitari.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.

Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

OFF. INGG. L. CARLETTI & A. HIKSCHLER, Viale Appiani, 22 -

TREVISIO. Riscaldamenti termosifone vapore - Bagni - Lavanderie.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.

Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.

Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO - Viale Brianza, 8 - MILANO.

Impianti a termosifone, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI - F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 13, BERGAMO.

Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari.

SOCIETA' NAZIONALE DEI RADIATORI Via Ampère, 102, MILANO.

Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.

Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e condotta d'acqua.

TAZZINI ANGELO, V. S. Eufemia, 16 - MILANO.

Impianti sanitari e di riscaldamento.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmeago).

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TRIESTE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.

Cavi e pietrisco mc. 220 giornalieri.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).

Murati. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.

Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.

Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CARNAROLI FORTUNATO DI AUGUSTO - (Pesaro) FANO.

Lavori armamento e risanamento massicciata - Revisione meccanica.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.

Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.

Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - La-

vori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.

Lavori di terra, murari e fornitura di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzione,

ponti e strade.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO

Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAIURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta

(Cosenza).

Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GAROFALO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 212, AUGUSTA.

Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.

Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.

Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLFO - LECCE.

Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marrucino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).

Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

NIGRIS ANNIBALE ED AURELIO FU GIUSEPPE, AMPEZZO (Udine).

Impresa costruzioni edilizie, cemento armato, ponti, strade, gallerie.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.

Lavori di terra e murari.

OSELLA GIOVANNI DI VITTORIO, Via Nizza, 205 - TORINO.

Lavori di terra, idraulici, murari, da lattoniere e vetraio.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.

Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - Telef. 13-588 - 13-589.

MESSINA.

Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANELLO FRANCESCO FU GIUSEPPENANDO - ARENZANO.

Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI RO-

MENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, ma-

nutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.

Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Grotta Serbatoio, 39, TRIESTE.

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALUGA LUIGI, ASTI. Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.

SUGLIANI ING. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.

Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SOVA (VERONA).

Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.

Lavori murari e stradali.

VERNARAZZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.

Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzioni.

ZANETTI GIUSEPPE, BRESCIA-BOLZANO.

Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.

ZOBEL CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIC. E IMBIANC.:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, ECO.:

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltelli Fellow.

SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.

S. A. ING. V. PACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Ingranaggi riduttori e variatori velocità.

S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO.
Insetticidi a base di prodotti del catrame.

«GODNIG EUGENIO» - STAB.Industr., ZARA-BARCAGNO.
Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITAL. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova» - Intonaco per interni «Fibrite».

TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - P. Dante, 6 - GENOVA.
BOLZANETO. Cementite - Pittura opaca lavabile per interni ed esterni.

ISOLAMENTI:

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi, 17, MILANO.
Isolamenti fonici e termici di altissima potenza.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
«Manganesium» mastice brevettato per guarnizioni.

S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Isolatori vetro speciale Folembray - Italia.

S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.

SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Lampade elettriche per ogni uso.

SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Lampade elettriche.

S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA.
Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.

LAVORAZIONE LAMIERA:

OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavori in lamiera escluse le caldaie e i recipienti.

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO.
Lavorazione lamiera in genere.

S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
Torneria in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.

S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.

SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
Duralluminio. Leghe leggere similari (L₁ = L₂).

LEGNAMI:

BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.

BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
Industria e commercio legnami.

CETRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.

CIOCIOLA PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.

COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA
Legnami in genere.

SOC. ANON. O. SALA - V.le Coni Zugna, 4 - MILANO.
Industria e commercio legnami.

ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
Legnami greggi.

I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
Legnami in genere compensati; impiallacciature. Segati.

OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Legnami greggi da lavoro. Impiallacciatura.

RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
Industria e commercio legnami.

S. A.Industr. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.

SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLO A PONTE-MARCIANO.
Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muralumi, manici, picchi, elementi seie, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LIME:

CANE & C. - Soc. IN ACC. SEMPL. - Via E. Dandolo, 1 - LEGNANO (Milano).
Lime e raspe ritagliate - Solo lavorazione.

MOREL V. L., V. Pontaccio, 12, MILANO. Lime americane Nicholson.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.

F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA.
Olii e grassi minerali, lubrificanti.

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
Olii e grassi per macchine.

SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
Olio per trasformatori ed interruttori.

SOCIETA ITALO AMERICANA PEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA.
Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.

S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO.
Olii e grassi lubrificanti ed industriali.

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza F. Crispi, 3 - MILANO.
Olii e grassi minerali lubrificanti.

VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
Attrezzi, picconi, pale, leve, scure, mazze.

DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappette, ecc.

N. GALPERTI, CORTENOVA.
Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.

PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Frantoi per produzione pietrisco.

RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.

TROJSI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edilizie.

MACCHINE ELETTRICHE:

ANSALDO SOC. AN., GENOVA.

OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.

SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITA':

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:
MILANO, V. Palermo, 1.
Macchine scriventi per la contabilità a ricalco e macchine contabili con elementi calcolatori.

PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
Prima addizionale italiana «Logisdea». Prima calcolatrice a tasto italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Barrett addizionale scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Macchine per la lavorazione del legno.

COMERIO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
Piallatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.

DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.
Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.
Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.
Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.
Trapani, allettrici, torni, rettificatrici.

W. HOMBERGER & C., V. Brigata Liguria, 63-R, GENOVA.
Rettificatrici - Fresatrici - Trapani - Torni paralleli ed a revolver - Piallatrici - Limatrici - Stozzatrici - Allettrici - Lucidatrici - Affilatrici - Trapani elettrici, ecc.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1.
Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI E PIETRE:

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).
Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.

VINCENZO VENEZIA & FIGLI, Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).
Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI, FORN. ELETTRICO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.
Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOC'ETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Materiali vari d'armamento.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Materiale vario d'armamento ferroviario.

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA. - Rotaie e materiale d'armamento ferroviario.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Impermeabilit. - Vernici isolanti - Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Prodotti «Stonproof» - Malta elastica alle Resurfacer - Cementi plastici, idrofughi, antiacidi.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Carrozze, bagagliai, carri, loro parti.

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO.
Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.

CECCHETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. AREZZO.
Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.
«Fert» Tavelle armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung.

«S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavelle armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).
LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF. ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - (Materiali da copertura e rivestimenti).

BECCHI'S OSIRIDE, Via Borgaro 72, TORINO.
Cartoni catramati. Feltsueto bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Diffusori «Iperlan» per strutture vetro-cemento.

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Pitture pietrificanti - Idrofughi.

MATERIALI EDILI MODERNI, Via Broggi 17, MILANO.
Pavimenti, zoccolature in sughero.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Pavimento «Stonproof» in malta elastica e impermeabile al Resurfacer, prodotti per costruzione, manutenzioni «Stonproof».

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Piastrelle per rivestimenti murari di terraglia forte.

METALLI:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Antifrizione, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiera, nastri, tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Molise Loria, 24, MILANO.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Volturmo, 46, MILANO.
Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.
Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno.
Forniture di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforis, 6, MILANO.
Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALGNETTI & MARIANO (FRIULI).
Mobili e sedime in genere.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Mobili: semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.
Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.
Mobili di lusso e comuni.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.
Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO-LAMBRATE.
Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

FARINA A. & FIGLI - LISSONE.
Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MOLLE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO. Mollificio.

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE D' FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.
Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).
Motocicli - Mototirgioni - Moto carrozzini.

MOTORI A SCOPPIO ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Motori a scoppio.

TOSI FRANCO, SOC. AN., LEGNANO.

MOTORI ELETTRICI:

ANSALDO SOC. AN., GENOVA-CORNIGLIANO.
Motori elettrici di ogni potenza.

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MOTRICI A VAPORE:

TOSI FRANCO, SOC. AN., LEGNANO.

OLII PER TRASFORMATORE ED INTERRUPTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO.
Olio per trasformatori marca TR. 10 W.

OLII VEGETALI:

FRATELLI BERIO - IMPERIA (Oneglia).
Oli puri d'oliva.

OSSIGENO:

FABB. IT. OS IG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23. MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Azoto idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombole.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Pali inietti.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Pali di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Pali inietti per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I. PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Pali in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forme, macchine.
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Forme a vapore moderni e macchine impastatrici, raffinatrici, spezzatrici, ecc.

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
Pasta di pura semola abburrata al 50%. Produzione Giornaliera quintali 12.

PASTIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed im. nti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Maccatrame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sesia e S. Ambragio di Torino.
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stazione, in asfalto. Agglomerati di cemento, catramatura, ecc.
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
Lavori di pavimentazioni con cubetti porfirici e con pietra lavorata, di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.

PILE:

CCFPOLA MARIO, V. Voghera, 6, ROMA.
Pile elettriche di qualsiasi voltaggio e capacità.
 SOC. «IL CARBONIO», Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile «A. D.» al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Indicatori, Regolatori automatici, Registratori semplici, multipli.
 C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO, V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Rubinetteria.

POMPE, ELETTROPOMPE:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO.
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua e liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua.
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafta, catrami, vini, acqua, ecc.
 OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Pompe a cinghia - Elettropompe - Motopompe - Motopompe speciali per incendi.
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 SOC. IT. POMPE E COMPRESSORI S. I. P. E. C. LICENZA WORTHINGTON, Via Boccaccio, 21, MILANO.
Pompe, compressori, contatori, pressocaldatori d'acqua d'alimento.
 TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vasellami di porcellana "Pirofila", resistente al fuoco.

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco - Miscela diserbante.
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSIS & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Apparecchi ricevitori e trasmettenti di qualunque tipo.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETT. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. *Valvole per Radio - Comunicazioni.*

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubinetteria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMEZZANE S. SEBASTIANO.
Rubinetteria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANETTI GIULIO (DITTA) DI G. E. G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas-ogeni, cannelli riduttori).
 FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Raddrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI «A. W. P.», ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio «Cogne».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale all'Italiana.
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicurezza per officine. Scale all'Italiana a tronchi da innestare. Auto-ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti iso-lanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cavi.
 VED. CAV. PAOLO PORTA E FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-c, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministero.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47, BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerenti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 «L'ARETINA» - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
Persiane avvolgibili - Tende ed autotende per finestre e balconi brevettate.
 TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- DITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO.
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moreri, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PIODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTRICHE:

- FIEBIGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- IRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Strumenti industriali, di precisione, scientifici e da laboratorio.
- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO.
Filo, reti, tele e gabbioni metallici.

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- ANTONIO BADONI, S. A., Casella Postale 193, LECCO.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- DITTA ING. ROSNATI GIUSEPPE - Via Emilio Broglio, 21 - MILANO.
Costruzioni teleferiche, progettazione, forniture materiali, montaggio, noleggi.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salino, 10, MILANO, V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-FATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. Elett., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali di linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazioni e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e ricevitori.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- GIOVANNI BASSETTI, V. Barozzi, 4, MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti greggi, tele, calicot baseni.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRAPANI ELETTRICI:

- W. HOMBERGER & C., V. Brig. Liguria, 63-R, GENOVA.
Trapani elettrici a mano, da banco ed a colonna - Rettificatrici elettriche da supporto - Smerigliatrici elettriche a mano e ad albero flessibile - Apparecchi cacciaviti elettrici - Martelli elettro-pneumatici per ribadire e scalpellare - Elettro compressori per gonfiare pneumatici.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Trasformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA.
Trasformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I. SAVONA.
Autotrasporti merci e mobilio.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio consegna autorizzata dallo Stato.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Traverse e legnami iniettati.*
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - BUSTO ARSIZIO. *Tubi S. S. tipo N. M. Trafilati a caldo e a freddo per acqua, vapore e aria.*
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compressi tubetti per radiatori). Duraluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- ANSALDO S. A., GENOVA-SAMPIERDARENA.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
- TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.

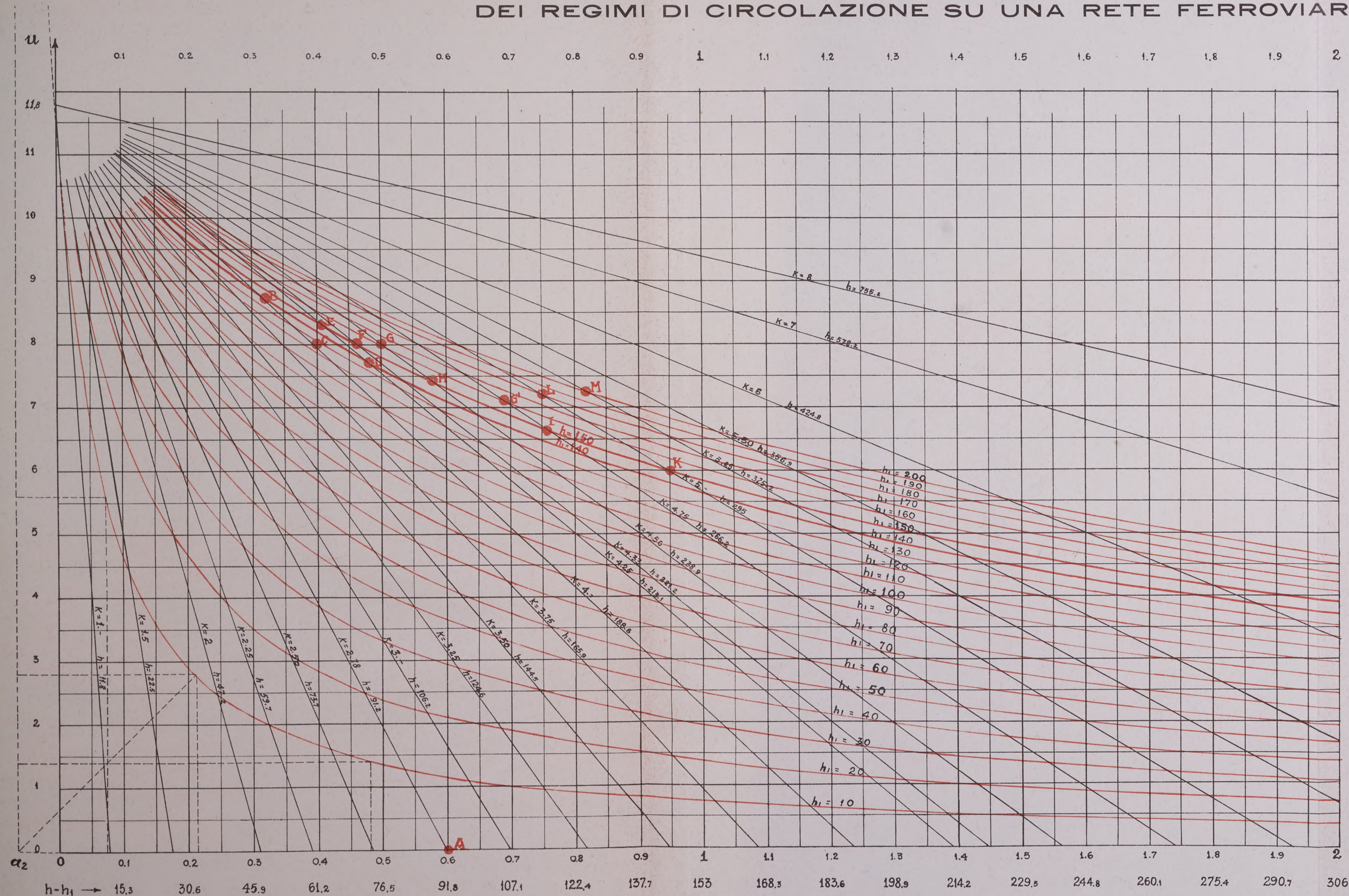
VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRERIE:

- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetrerie in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie flaconeria.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie flaconeria, vaseria.
- UNIONE VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Lastre vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ANCO PER PILE ELETTRICHE:

- GIUSSANI F.LLI, Viale Espinasse, 117, MILANO.
Anche pile italiane.

NOMOGRAMMA DEI REGIMI DI CIRCOLAZIONE SU UNA RETE FERROVIARIA



- u Coefficiente numerico della formula che dà la sopraelevazione: $h = u \frac{V^2}{R}$ (h in m/m, V in Km/ora, R in metri).
- a_2 Accelerazione laterale non compensata, (in metri per S²).
- h_1 Sopraelevazione effettiva massima della rotaia esterna nella curva, (in m/m).
- k Coefficiente numerico della formula che dà la velocità massima a cui può essere percorsa la curva: $V_{max} = K\sqrt{R}$ (R in metri, V_{max} in Km/ora).
- h Sopraelevazione teorica massima, (in m/m).
- $h-h_1$ Difetti di sopraelevazione, (in m/m).

Variabili	REGIMI DI CIRCOLAZIONE												
	A	B	C	D	E	F	G	G'	H	I	K'	L	M
u	0	8.7	8	7.7	8.3	8	8	7.1	7.4	6.65	6	7.2	7.3
a ₂	0.60	0.32	0.40	0.49	0.41	0.46	0.50	0.69	0.58	0.76	0.95	0.75	0.82
h ₁	0	140	128	140	150	150	162	160	150	150	150	180	200
K	2.78	4.1	4	4.25	4.25	4.33	4.50	4.75	4.50	4.75	5	5	5.25
h	92	189	189	213	213	221	239	266	239	266	295	295	325
h-h ₁	92	49	61	73	63	71	77	106	89	116	145	115	125
R	Valori di $K\sqrt{R}$												
250	44	60	63	67	67	68	72	75	72	75	79	79	83
300	48	65	69	73	73	75	78	82	78	82	87	87	91
350	52	75	75	79	79	81	84	88	84	88	93	93	98
400	55	80	80	85	85	86	90	95	90	95	100	100	105
450	59	85	85	90	90	92	95	101	95	101	106	106	111
500	62	90	89	95	95	97	100	106	100	106	111	111	117
550	65	94	94	100	100	101	105	111	105	111	117	117	123
600	68	97	97	104	104	106	110	116	110	116	122	122	128
650	71	100	102	108	108	110	115	121	115	121	127	127	134
700	74	103	106	112	114	119	126	132	119	126	132	132	139
750	76	105	110	116	116	119	123	130	123	130	137	137	144
800	79	110	113	120	120	122	127	134	127	134	141	141	148
850	81	112	116	124	124	126	131	138	131	138	146	146	153
900	83	115	120	128	128	130	135	142	135	142	150	150	157
950	86	117	123	131	131	133	138	146	138	146	154	154	162
1000	88	120	126	134	134	137	142	150	142	150	158	158	166
1100	92	-	132	141	141	143	149	157	149	157	166	166	174
1200	96	-	139	147	147	150	156	164	156	164	173	173	182
1300	100	-	144	153	153	156	162	171	162	171	180	180	189
1400	104	-	150	159	159	162	168	177	168	177	187	187	196
1500	108	-	155	165	165	168	174	184	174	184	193	193	203
2000	124	-	179	190	190	194	201	212	201	212	223	223	234
2500	139	-	200	212	212	216	225	237	225	237	250	250	262
3000	152	-	219	225	225	237	246	274	246	274	273	273	287

Relazioni fondamentali

$$a_2 = \frac{h-h_1}{153} ; K = \frac{V}{\sqrt{R}}$$

$$h_1 = 11,8 K^2 \quad h_1 = u K^2$$

Relazioni dedotte

$$\begin{cases} u = 11,8 - \frac{153}{K^2} a_2 \\ 153 a_2 u + h_1 u = 11,8 h_1 \\ 11,8 K^2 = h_1 + 153 a_2 \end{cases}$$

I valori in rosso si riferiscono alle variabili di partenza per ogni regime.

STABILIMENTI • DI • DALMINE •

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

Tubi originali "MANNESMANN - DALMINE",

di acciaio senza saldatura fino al diametro esterno di 521 mm. in lunghezza fino a 15 metri ed oltre

Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, specialità per elementi surriscaldatori.

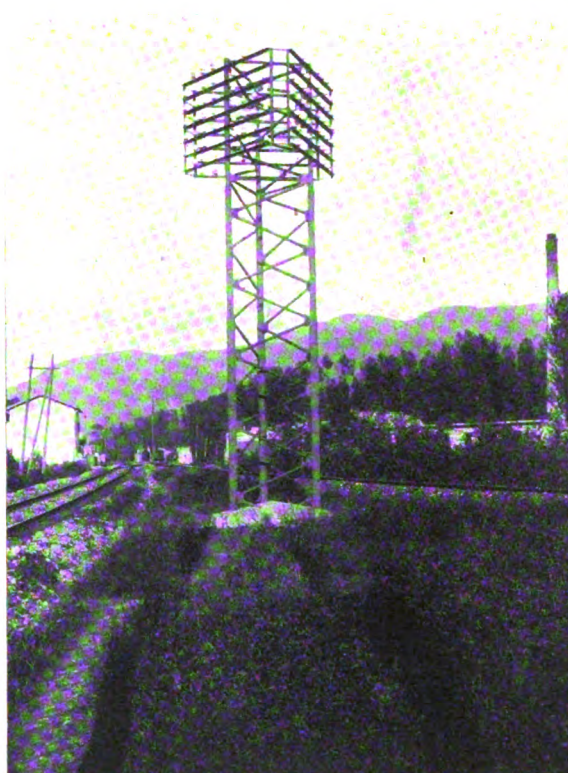
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.



Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto « Victaulic » ecc. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Rete Telegrafica: Bivio MERCATO S. SEVERINO

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto « Victaulic » per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A CALDO OD A FREDDO, cilindrici e sagoma I, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, BOLLETTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS. SU RICHIESTA

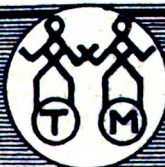
Uffici Commerciali:
MILANO - ROMA

Agenzie di vendita:

Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Napoli-Bari
Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi

PUBBLICITÀ GRIONI-MILANO

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

preus

RIV

AUTOMOBILISTI !
CHIEDETE **RIV**
SOLTANTO **RIV**
SEMPRE **RIV**

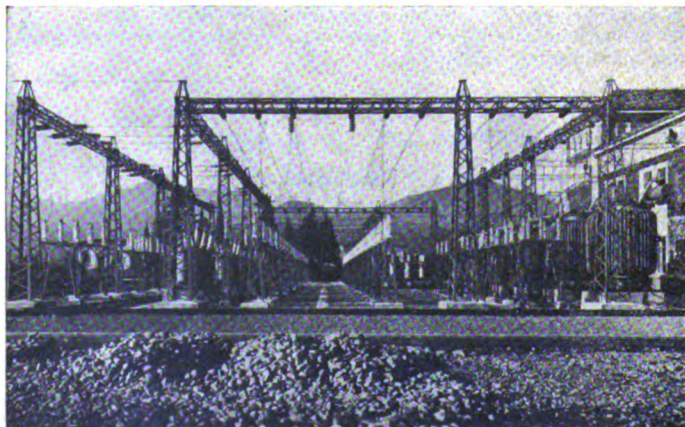
S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO

S. A. E.

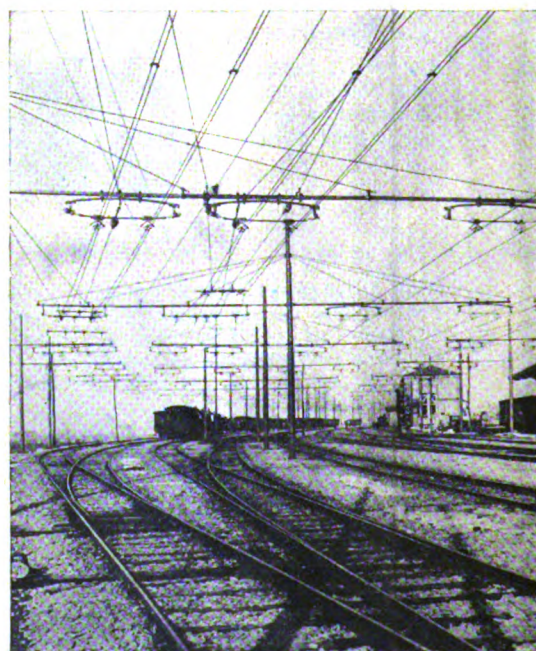
SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE
VIA LARGA N. 8 - MILANO - TELEFONO 87257

**Impianti di Elettrificazione
Ferroviaria di ogni tipo**

Impianti di trasporto energia elettrica
ad alta e bassa tensione e simili



Sotto Stazione elettrica all'aperto di Pontremoli



Stazione di Fornovo-Taro
condutture di contatto

LAVORI DI
ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA PONTREMOLESE
eseguiti dalla S. A. E. Soc. Anon. Elettrificazione

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: «L'Ingegnere».
Bo Comm. Ing. PAOLO.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.
DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
FARRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCAHER.
FORZIATI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
IACOB Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.
MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Trancio.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
PINI Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
PUNICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE Capo Servizio delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

L'IMPIANTO IDROELETTRICO DI SUIVIANA (Redatto dall'Ing. Francesco Pelagatti, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.). 185

SOPPRESSIONE DELL'USO DELL'ACCOPIAMENTO DI RISERVA NELL'AGGANCIO DEI ROTABILI COSTITUENTI TRENI SERVITI DA FRENO CONTINUO AUTOMATICO (L. Petroro, del Servizio Movimento delle FF. SS.). 224

METODO PER L'ESAME GRANULOMETRICO DEGLI AGGREGATI PER MALTE E CALCESTRUZZI (Dott. Ing. A. Perfetti) 229

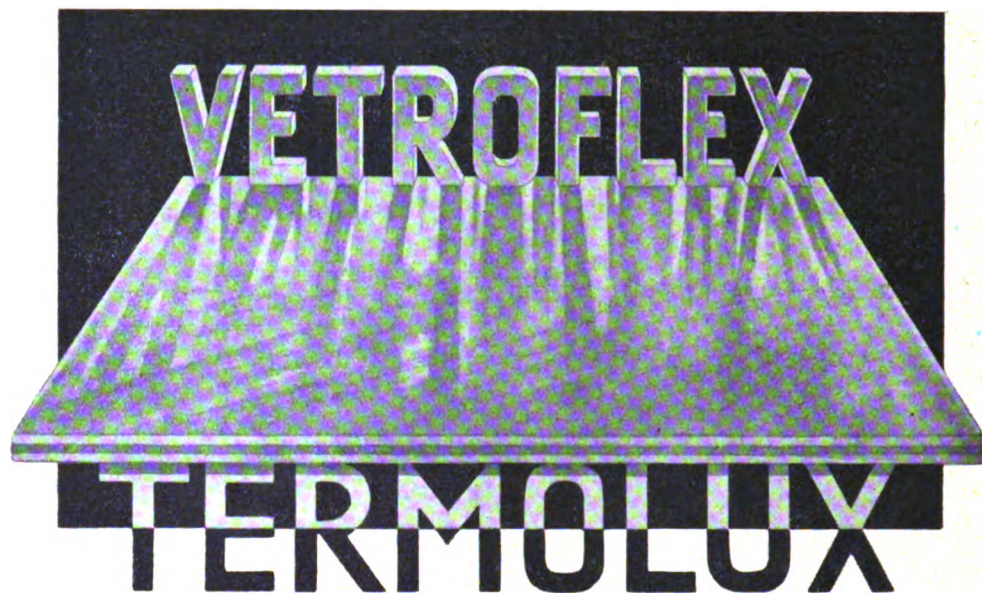
INFORMAZIONI:

Il logoramento delle rotaie in galleria, pag. 223.

LIBRI E RIVISTE:

(B. S.) Un guardiano elettrico su una linea americana, pag. 236. — (B. S.) Il telefono sui treni, pag. 236. — (B. S.) Manutenzione del binario e saldatura delle rotaie, pag. 237. — (B. S.) Nuovi acciai speciali e loro applicazione al materiale mobile, pag. 238. — Le condizioni di lavoro ed i requisiti psico-fisici del dirigente unico (Dispatcher), pag. 242. — La necessità della protezione automatica contro le sovracorrenti e le conseguenti sovratensioni, pag. 242. — (B. S.) Piattaforma girevole per locomotive azionata dall'apparecchio del freno della locomotiva stessa, pag. 244. — (B. S.) L'applicazione del motore Diesel alla trazione ferroviaria, pag. 245. — (B. S.) Nuove esperienze americane sulle unioni chiodate e saldate, pag. 246. — L'elettificazione sulle Ferrovie russe, pag. 247.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.



due prodotti moderni che rispondono a una tendenza moderna

Vetroflex

Feltro di seta di vetro per rivestimenti isolanti termici e acustici
Il vetro flessibile che isola il calore e assorbe i rumori

Termolux

Complesso vitreo per vetrature finestre, velari, ecc. isolanti - diffusori
Il vetro che filtra e dosa la luce, il calore, il suono

SOC. AN. VETRERIA ITALIANA
BALZARETTI MODIGLIANI

CAPITALE VERSATO L. 20.000.000

LIVORNO

TEL. 31410

ROMA

PIAZZA BARBERINI, 52
TEL. 484903

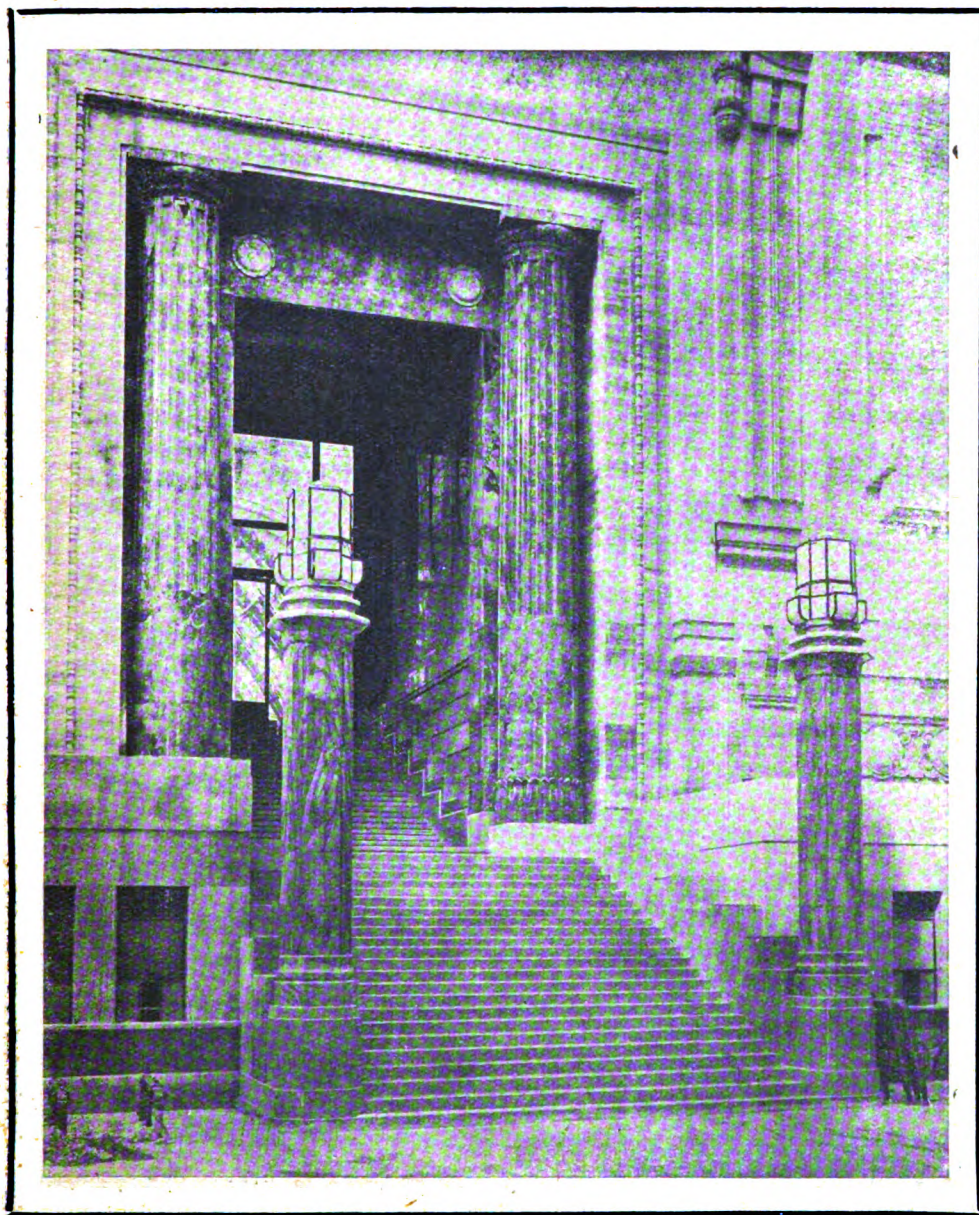
MILANO

PIAZZA CRISPI, 8
TEL. 31469

GENOVA

VIA XX SETTEMBRE, 42 6/6
TEL. 56-570

NUOVA STAZIONE MILANO



*Colonne in Portasanta
Fanali in Cipollino*

marmi e pietre lavorate per
edilizia - architettura - decorazioni
- quadri elettrici - forniture vagoni

**“NORD CARRARA
MARMI E PIETRE D'ITALIA,,**

Società Anonima - Capitale 20.000.000

Sede: MILANO - Direz. Tecn. e Comm.: VIAREGGIO

HOLOPHANE

DIFFUSORI A PRISMI PER ILLUMINAZIONE

Tipi speciali per trazione

PROIETTORI

Tipi speciali per parchi ferroviari

DIFFUSORI

per interno
per tutte le applicazioni

Chiedere preventivi - Cataloghi gratis:

"FIDENZA,, S. VETRARIA

Via G. Negri, 4 - **MILANO** - Telef. 13-203

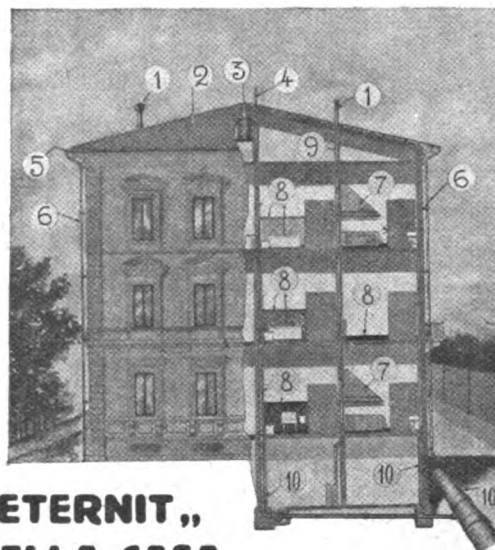
VETRERIE IN FIDENZA (PARMA)

Ufficio per Roma: Via Plinio, 42-a - Telef. 361-602

Società **"ETERNIT,,** Pietra
Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 interamente versato

Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



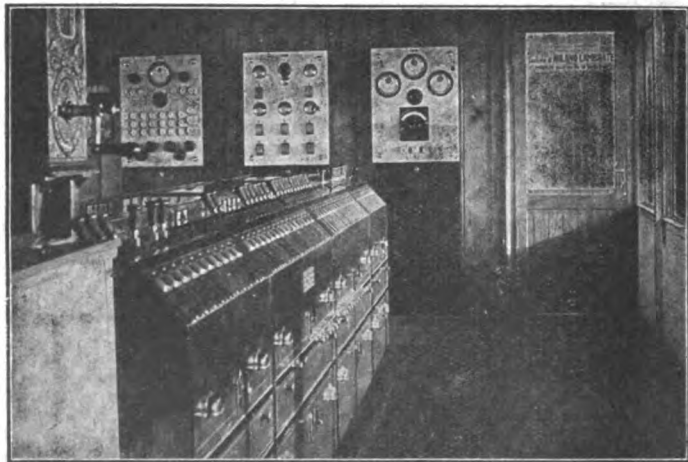
**L' "ETERNIT,,
NELLA CASA**

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 - FUMAIOLI | 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE |
| 2 - COPERTURA | 7 - CAPPE PER CAMINI |
| 3 - RECIPIENTI PER ACQUA | 8 - MARMI ARTIFICIALI |
| 4 - ESALATORI | 9 - CANNE FUMARIE |
| 5 - CANALI PER GRONDAIA | 10 - TUBI FOGNATURA |

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZA, TE PER GAS ecc.

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000



STAZIONE DI MILANO SMISTAMENTO: Cabina Elettrica di Manovra scambi e segnali

AMMINISTRAZIONE

GENOVA, Via Cesarea 9

STABILIMENTI

SAVONA, Corso Colombo, 2

Impianti di sollevamento e trasporto - Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico-idrodinamico e a filo - Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso - Materiale sanitario in ghisa porcellanata - Impianti industria chimica.

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI

Accumulatori stazionari

- di qualsiasi tipo, di qualsiasi potenzialità, per qualsiasi applicazione - di riserva, a capacità, a repulsione. - Manutenzione decennale a forfait.

Accumulatori trazione

- per autobus, camions, carrelli, ecc. per locomotori, automotrici, ecc., imbarcazioni, vaporette, ecc. - Batterie a piastra corazzata a tubetti di ebanite.
- Manutenzione quinquennale a forfait o dietro compenso chilometrico.

Accumulatori portatili

- di tutti i tipi e per tutte le applicazioni - per avviamento e luce automobili, per radio, telefoni, motocicli, ecc.

Accumulatori luce treni - Servizio FF.SS. - Italia - Zona Sud

Accumulatori per sommergibili

- dei tipi a massa riportata e dei tipi a piastra corazzata a tubetti di ebanite.

Raddrizzatori di corrente brevettati

- per carica accumulatori, galvanoplastica, cinematografia, ecc.

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI - Soc. ANON.

CAPITALE L. 5.000.000 - VERSATE L. 4.535.000

STABILIMENTI: VIALE MONZA N. 340 - MILANO (139)

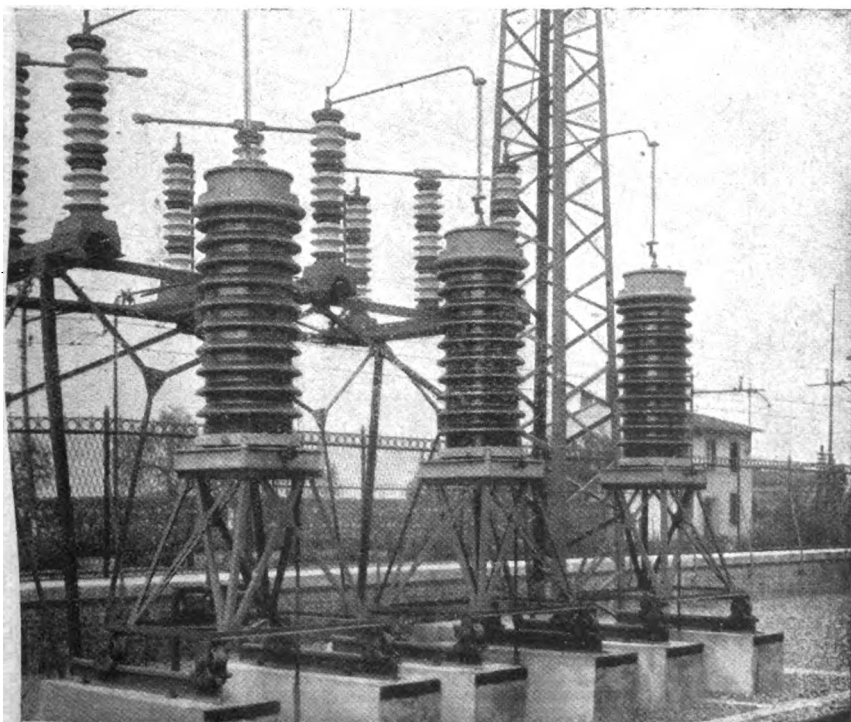
CASELLA POSTALE N. 101

TELEFONI 289-236 289-237

Indirizzo telegr. "SCAINFAX",

C.G.S. ISTRUMENTI DI MISURA S.A.

MONZA - Via Cavalleri, 2



Strumenti elettrici di misura.

Trasformatori di misura.

Sottostazione di Rifredi (Firenze)
delle Ferrovie dello Stato -
Gruppo di trasformatori di tensione ad isolatore per 135 kv.

PRODOTTI

M F

BIANCO l'impermeabilizzante di fiducia e di sicura efficacia per il risanamento dei locali umidi e salnitrosi e per la protezione delle facciate e dei muri di fabbricati nuovi

RAPIDISSIMO acceleratore della presa dei conglomerati di cemento e per lampo-nature di stileicidi e getti violenti di acqua

ISOLIT Cementi plastici per coperture tetti e terrazze

DUROLITE Rende resistenti all'usura le pavimentazioni in cemento

ISOL Vernice elastica protettiva antiruggine - antiacida

PRODOTTI PROTETTIVI DIVERSI:

ECONOMICO antiruggine

PENETROL protegge dall'azione corrosiva degli idrocarburi

ERMETICO PENETROL mastice resistente agli idrocarburi

IGNIFUGO "MEF." - **CARBOLINEUM "MEF."**

PIOMBOLIT - sostituisce il piombo

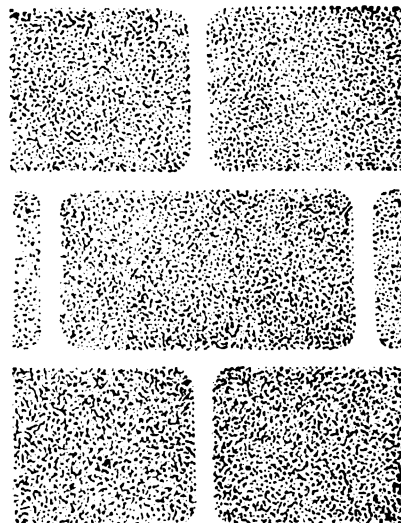
Descrizioni dettagliate vedi: "CATALOGO EDILE POLVER.", sotto voci: An-tiruggine - Coperture - Impermeabilizzanti - Pavimenti - Prodotti protettivi

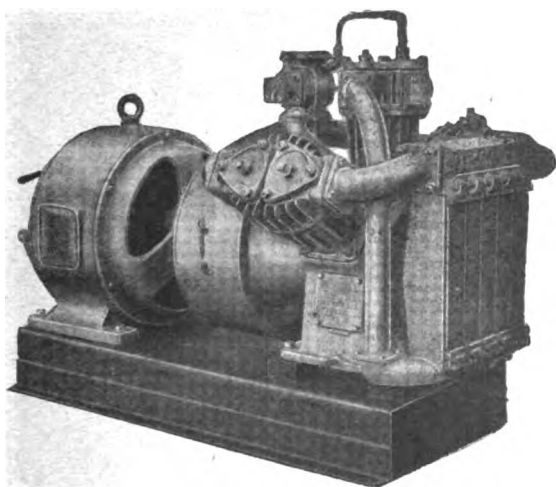
ESPORTAZIONE IN: SVIZZERA - TURCHIA - EGITTO - INDIA
CINA - MANCIURIA - BULGARIA - BRASILE - ARGENTINA - ECC

PIAZZA ROMA 22 - TEL. 18-25 - COMO

MARELLI E FOSSATI

PRODOTTI SPECIALI PER EDILIZIA





ELETTROCOMPRESSORE TIPO 40

MATERIALE PNEUMATICO "INGERSOLL RAND,,

PER
OFFICINE FONDERIE
:: CANTIERI NAVALI,
LAVORI PUBBLICI,
CAVE E MINIERE.

MACCHINARIO di frantumazione, granulazione, macinazione, per impianti fissi e trasportabili

MOTORI a nafta e olii pesanti, petrolio, benzina, gas povero, gas luce per **INDUSTRIA - AGRICOLTURA - MARINA**
LOCOMOTIVE "DIESEL,, - LOCOMOBILI - TRATTORI - GRUPPI
ELETTROGENI - MOTOPOMPE - GASOGENI - COMPRESSORI STRADALI

Soc. ANON. LA MOTOMECCANICA

GIÀ LA MOTO-ARATRICE BREVETTI INGG. PAVESI E TOLOTTI
REPARTI MACCHINE INDUSTRIALI E RAPPRESENTANZE

MILANO (8/5)

Alfa-Romeo

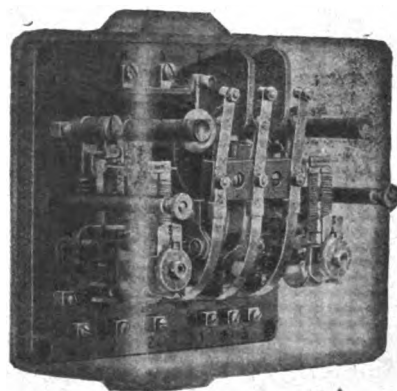
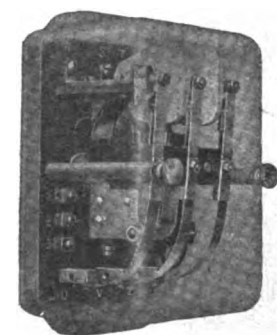
VIA OGLIO, 18

FEDERICO PALAZZOLI & C. INDUSTRIA ELETTROTECNICA BRESCIA

FONDATA



NEL 1904



Apparecchiatura elettrica
industriale moderna

INTERRUTTORI SEMPLICI

INTERRUTTORI AUTOMATICI

TELERUTTORI

SALVAMOTORI

APPARECCHIATURA

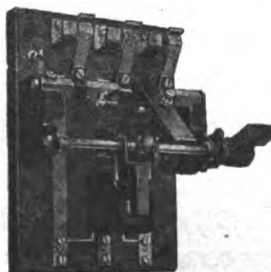
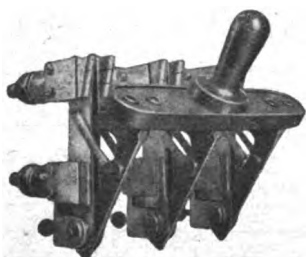
STAGNA E PROTETTA

PER INDUSTRIE E MARINA

16^a FIERA DI MILANO
12-27 Aprile 1935

PALAZZO
DELLA MECCANICA

STAND N. 4249



TERNI

SOCIETA' PER L'INDUSTRIA E L'ELETTRICITA'

Anonima con sede in ROMA: Via Due Macelli, 66 (Palazzo proprio)

Direz. Tecnica Commerciale ed Amministr. in GENOVA: Via S. Giacomo di Carignano, 13 (Pal. propr.)

Capitale Lire 500.000.000

**Stabilimenti in TERNI - PAPIGNO - COLLESTATTE - CERVARA - NARNI - GALLETO - PRECI -
NERA MONTORO - SPOLETO**

Sel centrali elettriche con 250.000 Kw. installati

Indirizzo telegrafico: "ELETTROTERNI", per Roma, Genova, Terni e Spoleto

TELEFONI: per Roma: 61-660 - 65-765 - per Genova: 54-291 - 54-295 - 52-021 - 52-035

PRODOTTI

Lingotti in acciaio comune e inossidabile (Steinless) - **Bidoni** - **Getti** in acciaio comune, al nichel, al cromo-nichel, al manganese e inossidabile - **Getti** in ghisa e bronzo - **Corazze** - **Lamiere forti** ordinarie, da caldaie, saldabili per condotte d'acqua, al manganese per casseforti, in acciaio diamagnetico o in acciaio tenace al nichel - **Lamiere nere sottili** ordinarie e speciali per aeroplani, **magnetiche per motori e trasformatori ecc. ecc.**, dello spessore di due decimi di millimetro in su - **Latta** - **Travi ed altri profilati** in omogeneo - **Tondini per cementi armati** - **Tubi di ghisa** per condutture e **relativi apparecchi idraulici** - **Acciai speciali e da utensili** al carbonio e rapidi - **Pezzi** di qualunque forma e grandezza in acciaio fucinato - **Forgings** per cannoni - **Proiettili** - **Materiale ferroviario e navale** - **Linee d'assi** per navi - **Cerchioni** - **Assi montati** - **Costruzioni metalliche** - **Caviglie** - **Chiodi** - **Bulloni** - **Aratri tipo Miliani** - **Ligniti** - **Cementi** - **Materiali refrattari** - **Carburo di calcio** - **Calciocianamide** - **Ammoniaca sintetica** - **Alcool metilico sintetico** - **Acido solforico** - **Acido nitrico** - **Solfato d'ammonio** - **Ossigeno ed altri prodotti dell'elettrochimica.**

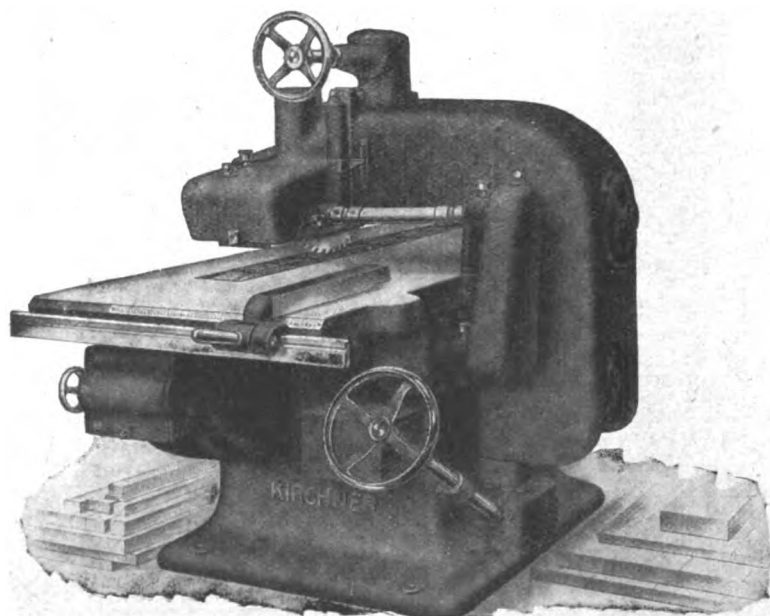
Produzione e commercio di **energia elettrica.**

SOC. AN. ITALIANA

Ing. ERNESTO KIRCHNER & C.

MILANO

Via Parini 3 - Tel. 65205



Sega circolare automatica ad alto rendimento per lavori in grande serie
Avanzamento 50 m. al m'

Piattaforme 5 alberi con coltelli pulitori,
avanzamento fino a 90 m. al m'

Seghe a nastro veloci 1000 giri al m'

Fresatrici superiori fino a 25.000
giri al m'

Toupies moderne a 3000, 4500, 6000
e 9000 giri al m'

**Tutte macchine direttamente
accoppiate a motore**

Macchine moderne ed Utensileria speciale per tutte le lavorazioni del legno
Fabbriche vagoni - Cantieri navali, portuali, lavori pubblici, ecc. ecc.

Chiedete cataloghi, listini utensili, offerte e sopralluoghi del nostro personale, senza alcun impegno per Voi

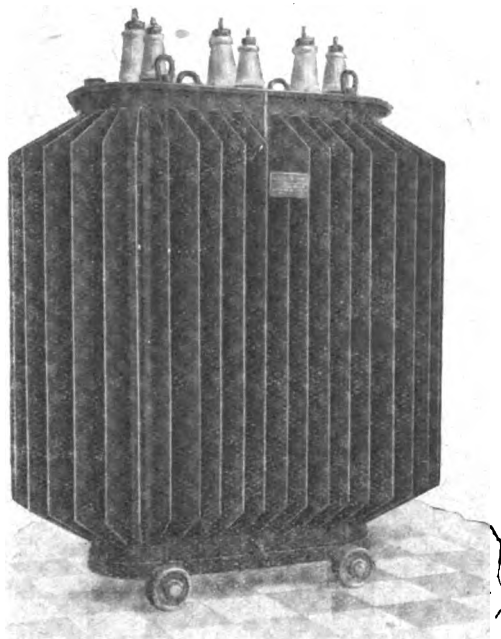
PELLIZZARI

ARZIGNANO VICENZA

POMPE

MOTORI

VENTILATORI



Trasformatore in olio a raffreddamento naturale

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI

MILANO • CAS. POST. 1032

MAGNETI SPINTEROGENI

:: :: :: DINAMO da 24 a 600 W. — **MOTORINI** d'avviamento

AVVIATORI per motori d'aeronautica, licenza « Eclipse ».

CANDELE d'accensione. — **SERVOFRENI** a depressione **:: :: :: ::**

PRODOTTI

**MAGNETI
MARELLI**

QUALITÀ

DISPOSITIVI per la frenatura automatica dei rimorchi ==

BATTERIE d'accumulatori licenza « Exide » per tutti gli usi ==

AVVISATORI elettrici ==

TERGICRISTALLO ==

BATTERIE tipo Catanodo per trazione, illuminazione, ecc. ==

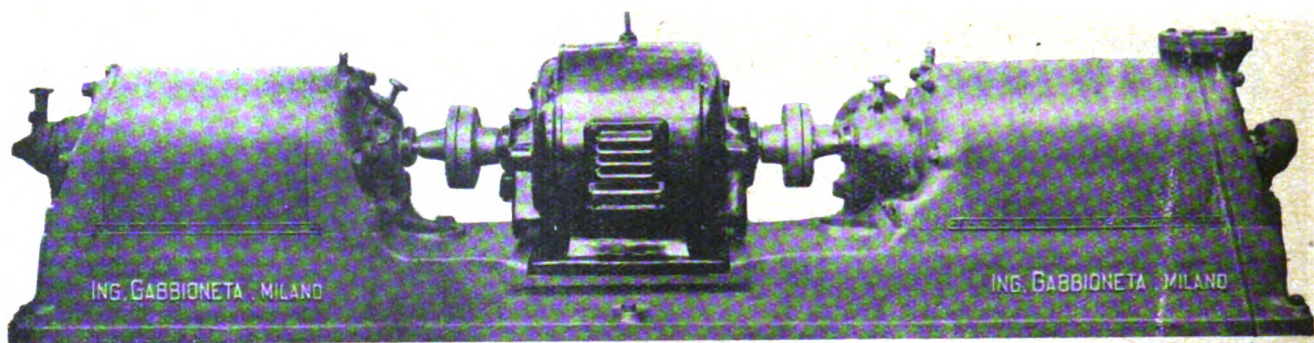
APPARECCHI RADIORICEVENTI

POMPE GABBIONETA

VIA PRINCIPE UMBERTO, 10 — MILANO — STABILIMENTO a SESTO S. G.

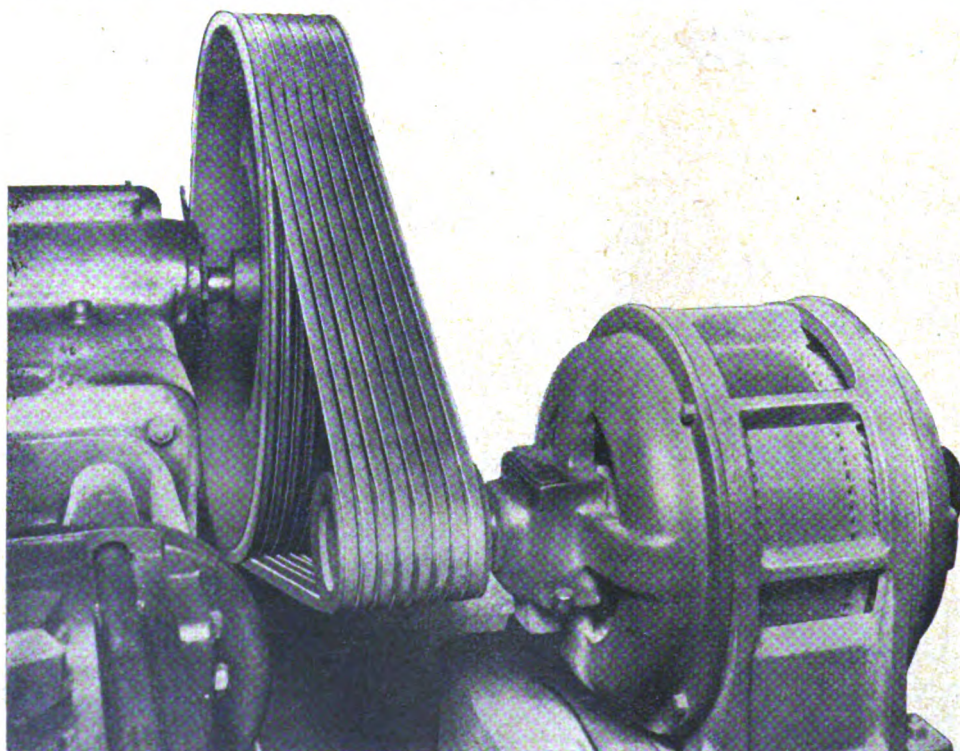
IMPIANTI COMPLETI: INDUSTRIALI, AGRICOLI E DOMESTICI - NOLEGGI

Dissabbiamento e spurgo di **POZZI** - **RIPARAZIONI** coscienziosissime.



Vulco ROPE

**Comandi ad anelli trapezoidali a
lati concavi (brevetti esclusivi Gates)**



- Comandi a interasse minimo.
- Comandi a centri fissi.
- Comandi piatti (puleggia maggiore a fascia piana).
- Comandi semincrociati.
- Comandi a rotazione opposta degli assi.
- Il comando ideale per generatrici di corrente sul materiale mobile.

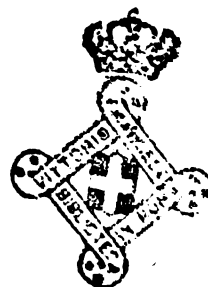
A vostra disposizione : *Uno studio tecnico per lo studio di qualsiasi problema nel campo trasmissioni. - Ingegneri specialisti istruiti dalla Casa per sopralluoghi, progetti, assistenza prima e dopo l'impianto - Stock pronto per ogni esigenza.*

GIACOMO JUCKER - MILANO

**Via M. Macchi, 28
Tel. 23306 - 266725**

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.



L'impianto idroelettrico di Suviana

Redatto dall'Ing. FRANCESCO PELAGATTI, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.

(Vedi Tavv. da VIII a XIV fuori testo)

Riassunto. — L'impianto idroelettrico di Suviana — costruito a cura delle Ferrovie dello Stato nell'Appennino Tosco-Emiliano — viene ampiamente descritto specie per quanto riguarda i criteri seguiti ed i mezzi adottati per la costruzione della grande diga, che rientra nel novero delle più importanti opere mondiali del genere.

La diga e la Centrale di Suviana fanno parte degli impianti idroelettrici dell'Alto Reno e Limentra.

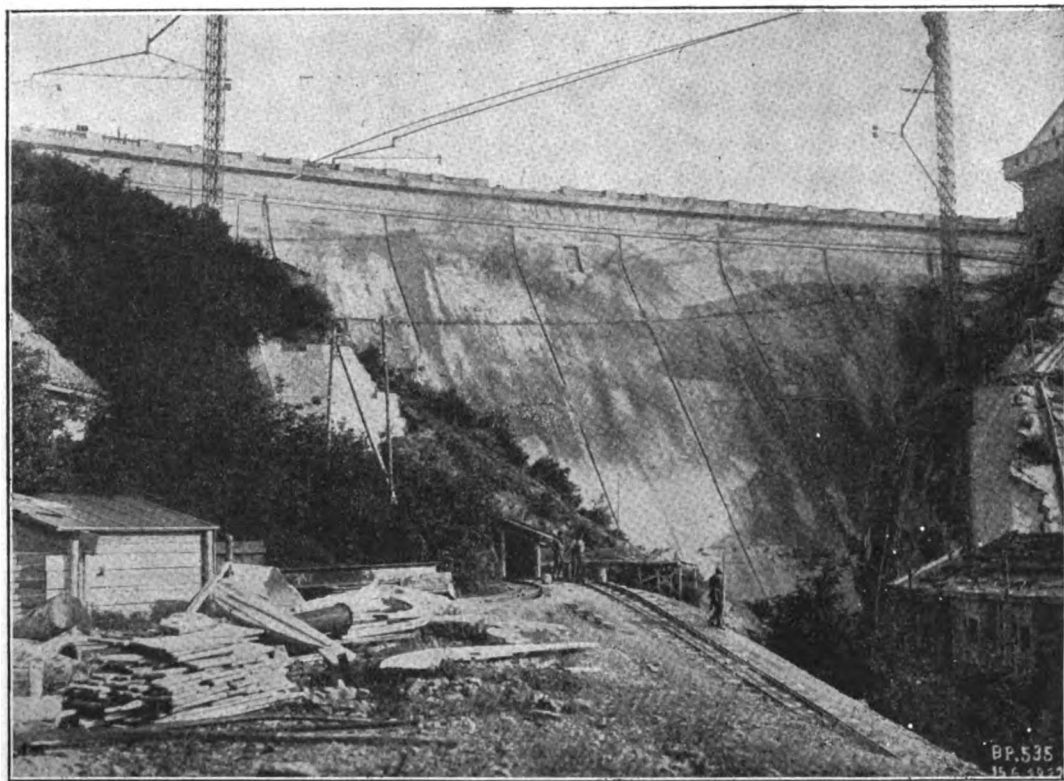


Fig. 1. — La diga vista da valle.

Il progetto di utilizzare per la produzione di energia elettrica le acque del fiume Reno e dei suoi affluenti Limentra di Sambuca e Limentra di Treppio venne appro-

vato dal Consiglio di Amministrazione delle FF. SS. nel luglio 1920. Poco tempo prima era stato deliberato di dare maggiore sviluppo all'applicazione della trazione elettrica sulle linee ferroviarie e occorreva quindi risolvere il problema della loro alimentazione, problema particolarmente importante per la regione Tosco-Emiliana, causata dalle limitate risorse locali e la distanza dalle centrali alpine. Questi motivi consigliarono la creazione di un impianto appenninico di notevole potenza, dotato di cospicui serbatoi stagionali, col quale sussidiare ed eventualmente sostituire l'energia fornita da lontane sorgenti.

Una prima parte dell'impianto, che comprende la derivazione del fiume Reno poco a valle di Molino del Pallone e la diga e Centrale di Pavana, ha cominciato ad essere utilizzata nel 1927 con l'elettificazione della Porrettana. Sette anni di esercizio della Centrale di Pavana hanno reso evidenti, se pure occorreva, i vantaggi che derivano alla regolarità e continuità del servizio ferroviario da una centrale di sussidio e riserva posta in vicinanza di linee nelle condizioni di alimentazione e di traffico della Porrettana.

Le opere che costituiscono questo primo gruppo di lavori sono già state descritte da questa e da altre Riviste.

La seconda parte dell'impianto comprende la diga e Centrale di Suviana e le relative opere accessorie: questi lavori sono da poco tempo ultimati ed in regolare esercizio e nel presente articolo ci proponiamo di illustrarne la costruzione e le particolarità.

Una terza e ultima parte vi potrebbe essere per ulteriori utilizzazioni a valle di Suviana: fra esse lo sbarramento di Castrola che creerebbe un serbatoio della capacità utile di 20 milioni di mc. d'acqua e consentirebbe una produzione di circa 40 milioni di kwh all'anno.

Caratteristiche dell'impianto di Suviana

Il lago artificiale è determinato dallo sbarramento della stretta del Torrente Limentra di Treppio prossima all'abitato di Suviana (Comune di Castel di Casio).

La stretta è incisa in una pila di banchi di arenaria saltuariamente alternati a banchi di marna compatta; l'inclinazione dei banchi si avvicina molto a quella del paramento a valle della diga.

A monte della gola il letto del lago e le pendici che lo sovrastano sono invece costituiti da schisti argillosi eocenici con inclusioni sporadiche di calcare alberese.

Alla quota di massimo invaso (m. 470) il lago copre un'area di ettari 161 e misura una lunghezza di oltre 3 Km., una larghezza massima di m. 1000, una capacità di mc. 46.700.000. Esso riceve direttamente il contributo di Km² 76 di bacino imbrifero del Limentra di Treppio e, attraverso le gallerie di derivazione, quello di altri Km² 132 del bacino del Reno e della Limentra di Sambuca, contornato da vette che raggiungono i 1600 m. di altezza.

I pluviometri disposti ad altitudine varia fra m. 650 e m. 950 denotano una piovosità media annuale che si mantiene quasi costantemente al disopra di 1500 mm.: la regione è quindi da classificare fra quelle piovose.

A loro volta i diagrammi di deflusso del fiume Reno, rilevati all'idrometrografo di

Ponte della Venturina nel periodo dal 1921 al 1928 ed opportunamente estesi all'intero bacino, determinano per il serbatoio di Suviana un afflusso medio di mc. 9,2/1" e un modulo unitario di litri 44,4 per 1" e per Km² di bacino.

L'afflusso complessivo annuo è perciò di 290 milioni di mc. d'acqua e il lago, che fra la quota di massimo invaso (470) e quello di massimo svaso (430) misura una capacità utile di 39.900.000 mc. può quindi riempirsi circa 7 volte nel corso di un anno medio.

Il salto lordo sotto il quale le acque possono venire utilizzate varia da m. 46 ÷ 86.

Il serbatoio pieno rappresenta una riserva di energia di circa 5.700.000 kwh; la produzione annua di energia è valutata in circa 50 milioni di kwh.

* * *

La diga che sbarra la stretta di Suviana era stata in un primo tempo progettata ad archi multipli, ma, avvenuto il disastro del Gleno, a tale tipo venne sostituito quello a gravità a profilo triangolare.

L'andamento in pianta della diga è curvilineo con grande raggio di curvatura (m. 550) (vedi Tav. VIII) e con uno sviluppo in cresta di m. 225. Il paramento a valle ha una pendenza di m. 0,815 per metro di altezza; quello a monte di 0,075. La massima altezza della diga sulla fondazione è di m. 91,50, il massimo spessore in fondazione è di m. 76.

Il corpo della diga è percorso da gallerie di ispezione e di raccolta delle acque di infiltrazione poste a diverse altezze e da una serie di pozzi drenanti del diametro di cm. 70 distanti m. 5 ÷ 6,00, fra loro e m. 2 ÷ 10 dal paramento a monte; una delle gallerie corre sulla roccia di appoggio seguendo il contorno dello sbarramento.

La diga è calcolata a semplice gravità, senza cioè tenere conto dell'effetto dell'arcatura e dell'incastro perimetrale, assumendo per il calcestruzzo il peso di chilogrammi 2300 mc. e per le sottopressioni il valore m. = 1.

La curva delle pressioni oscilla in qualunque ipotesi di carico fra i terzi medi delle sezioni orizzontali e non si determinano quindi sforzi di tensione.

Tenuto conto dell'inclinazione dei paramenti, il massimo sforzo di compressione che si verifica al piede del paramento a monte a bacino vuoto e al piede del paramento a valle col massimo battente d'acqua risulta di Kg.20/cm².

Oltre al serbatoio e alla diga, l'impianto di Suviana comprende le seguenti altre opere distribuite nelle immediate vicinanze della diga:

- 1) gli scaricatori di fondo, di alleggerimento e di superficie;
- 2) l'opera di presa;
- 3) la centrale elettrica e il riparto di trasformazione.

La costruzione della diga

1) ORGANIZZAZIONE ED ESERCIZIO DEI CANTIERI DI LAVORO.

Quando i lavori ebbero inizio, alla stretta di Suviana si accedeva solo a mezzo di mulattiere. Si cominciò quindi col costruire 12 Km. di strada adatta al trasporto di macchinario pesante.



Quest'opera merita menzione per i numerosi manufatti, i movimenti di terra, e i risanamenti di zone in frana e perchè dà maggiore valore ad una valle poco abitata ma fertile e che non manca di attrattive.

Si dovettero poi fabbricare le case per le famiglie degli agenti addetti prima alla direzione e sorveglianza dei lavori, poi all'esercizio della centrale, e si creò così una piccola borgata, provvista di acqua potabile, luce elettrica, scuola elementare, dopolavoro e allacciata alla prossima stazione ferroviaria mediante servizio automobilistico.

Contemporaneamente alle strade e alle case prendevano sviluppo i lavori di impianto del cantiere.

In un primo tempo si era divisato di appaltare i lavori, affidando, come d'ordinario, all'assuntore l'allestimento dei cantieri e di tutti i mezzi per l'esecuzione delle opere progettate. Ma la gara non sortì esito favorevole e l'Amministrazione Ferroviaria decise allora di provvedere direttamente all'impianto dei cantieri.

L'organizzazione di un cantiere per la costruzione di una diga di alta ritenuta e delle relative opere accessorie non è priva di difficoltà e di incognite e richiede molte cautele, perchè da essa dipende la riuscita dell'opera specie nei riguardi della celerità di esecuzione e dell'economia di spesa. Le installazioni di cantiere variano con il tipo di costruzione prescelto. Nel nostro caso, stante il notevole volume della diga (mc. 288.000) e il tempo eccessivamente lungo che sarebbe occorso per costruirla con muratura di pietrame, venne data la preferenza al calcestruzzo colato che può essere rapidamente prodotto e trasportato in opera con mezzi meccanici.

L'adozione del calcestruzzo colato conferiva particolare importanza agli approvvigionamenti del cemento, delle sabbie e dei pietrischi.

Il cemento doveva potere affluire al cantiere nella misura media di 1200 quintali (pari a 6 ÷ 7 carri ferroviari) per giorno di getto e in misura doppia nei periodi di più intensa produzione. Per ragioni varie si rinunciò ad effettuarne il trasporto lungo i 16 Km. di strada ordinaria che uniscono Suviana alla Stazione Ferroviaria di Riola, e si preferì collegare la stretta alla Stazione di Porretta Terme con una teleferica di m. 5250 di lunghezza.

La teleferica superava un dislivello di m. 120 fra le stazioni estreme e di m. 314 fra la partenza e il culmine: era provvista di 3 stazioni, una di partenza a Porretta con fronte di carico e scarico per 12 carri ferroviari, una stazione motrice intermedia d'angolo a Suviana ed una di arrivo sui silos sovrastanti le betoniere.

Un solo motore da 30 KW azionava i 2 rami della teleferica. Le stazioni di partenza e intermedie disponevano di magazzini della capacità di oltre 20.000 Q.li di cemento. La potenzialità della teleferica era stabilita in 20 Tonn. all'ora, la portata dei vagonetti in Q.li 3; la linea venne montata su cavalletti in ferro, dovendo servire anche per la costruzione della diga di Castrola.

Con questo mezzo, rapido e semplice, si sono trasportati con costante regolarità e senza il minimo inconveniente tutto il cemento occorso e molti altri materiali.

Il problema dell'approvvigionamento dei materiali lapidei era caratterizzato a Suviana dall'assenza di depositi naturali di buone sabbie e ghiaie e dalla necessità di ricorrere per intero alla macinazione delle arenarie locali.

In seguito ai favorevoli risultati di assaggi in superficie e in cunicolo, la cava del pietrame venne aperta sulla sponda sinistra della Stretta (fig. 2), nelle immediate vicinanze della diga, alla quota m. 470 che corrisponde al massimo pelo d'acqua del serbatoio. Mentre perduravano i lavori di scopertura della cava, in posizione intermedia fra di essa e la diga, veniva elevata una costruzione di struttura mista, in cemento armato, ferro e legno, destinata a contenere l'impianto di frantumazione del pietrame e



FIG. 2. — La cava del pietrame per la produzione delle sabbie e dei pietrischi.

i silos dei vari ingredienti e, nella parte sottostante ai silos, le dosatrici e le betoniere (vedi Tav. IX).

In questa costruzione, di forma mediamente cubica con m. 20 di lato, vennero centralizzate tutte le operazioni per la produzione delle sabbie e pietrischi, per la dosatura degli ingredienti e per la preparazione del calcestruzzo.

Il ciclo di produzione era il seguente:

Il pietrame di grosse dimensioni, scelto a mano in cava e trasportato con treni decauville, trainati da locomotive a vapore, veniva scaricato in due grandi frantoi giratori verticali e da questi ridotto alla dimensione massima di $8 \div 10$ cm. Due elevatori a tazze inclinati sollevavano i prodotti della frantumazione sino ai grandi cilindri cernitori situati nel piano più elevato dell'edificio.

Parte del materiale vagliato passava direttamente ai silos, parte ridiscendeva per gravità in appositi canali per essere ridotto a pietrisco minuto, mediante un frantoio girevole di piccole dimensioni, o a sabbia, mediante un molino a cilindri e un molino a palle.

I prodotti di questa seconda lavorazione erano riportati in alto ai vagli già descritti e ad altri per la sabbia, quindi ai silos, a mezzo dei due elevatori inclinati e di un terzo elevatore verticale per la sabbia fine.

Completavano l'impianto quattro lavatrici ad elica poste fra i vagli della sabbia fina e il suo silos.

Il complesso era azionato da n. 9 motori elettrici di varia potenza per un totale di 420 KW.

Nei silos i prodotti della frantumazione erano divisi secondo le seguenti dimensioni:

pietrisco da mm. 80 ÷ 30	pietrisco da mm. 30 ÷ 8
sabbia » 8 ÷ 2	sabbia » 2 ÷ 0

Il cemento trasportato dalla teleferica veniva scaricato in un silos adiacente a quelli della sabbia e dei pietrischi; questo silos, a differenza degli altri, era per intero rivestito con lamiere di ferro saldate, per impedire le infiltrazioni d'acqua dai vicini scomparti. Dai silos, gli ingredienti discendevano per gravità in 3 gruppi di dosatrici automatiche, del tipo a carrello, con dosatura a volume, per i materiali inerti, e a bilancia, con dosatura a peso, per il cemento.

Ciascun gruppo di dosatrici alimentava una betoniera della capacità di 900 litri e della produzione oraria di circa 35 mc. di calcestruzzo. Dosatrici e betoniere erano azionate da 4 motori da 15 KW. cadauno (uno per le dosatrici e 3 per le betoniere).

Per il trasporto in opera del calcestruzzo venne prescelto il sistema a torri e canali, che aveva dato buoni risultati nella costruzione delle grandi dighe Svizzere di Barberine e del Waggithal.

L'impianto di distribuzione era costituito da 2 torri di sollevamento, alte m. 82, sulla fiancata sinistra della stretta, da una torre di ripresa alta m. 73 in sponda destra e da due linee di colata di lunghezza variabile, sostenute da cavi di acciaio. Alle torri o alla estremità delle linee di colata venivano applicati triangoli girevoli a forte sbraccio.

Data la favorevole pendenza delle sponde e l'ubicazione delle betoniere, quasi la metà del calcestruzzo (mc. 140.000) ha potuto essere convogliata in opera per gravità, senza che occorresse sollevarla nelle torri.

Soltanto un piccolo volume ha richiesto un secondo sollevamento mediante la torre in sponda sinistra.

Gli argani per il sollevamento del calcestruzzo nelle torri avevano una portata di 3000 Kg. cadauno ed erano comandati da motori da 58 KW.

* * *

Abbiamo così descritto le principali installazioni di cantiere. Ma altri impianti, non meno importanti, dovettero essere predisposti per la fornitura e distribuzione dell'energia elettrica, dell'aria compressa e dell'acqua.

L'energia elettrica per forza motrice e illuminazione è stata fornita per 800 Kw. dalla Società Elettrica Ligure Toscana e per 500 Kw. dalla Centrale di Pavana e trasportata mediante due terne di conduttori a 3300 V.: quattro cabine della potenza complessiva di 2040 Kva. provvedevano alla trasformazione 3300 ÷ 220 V.

La rete di distribuzione era anche dotata di motore sincrono per migliorare il fattore di potenza.

Nel momento di massimo lavoro si trovarono contemporaneamente installati a Suviana 75 motori elettrici per una potenza complessiva di 1600 Kw.

Il massimo consumo giornaliero di energia è stato di oltre 16.000 Kwh.; quello mensile massimo di oltre 400.000 Kwh.

L'aria compressa ha trovato largo impiego nelle perforazioni della roccia per la cavatura del pietrame, per le fondazioni della diga e per lo scavo delle gallerie e nell'azionamento degli apparecchi per la gunite e per iniezioni di cemento.

Provvedevano alla fornitura dell'aria compressa 8 compressori azionati da motori elettrici della potenza complessiva di 480 Kw., e ripartiti in 2 cabine gemelle installate sulle due fiancate della stretta. I due gruppi potevano lavorare separatamente o in parallelo aspirando un massimo di 50 mc. d'aria al minuto e comprimendolo a 7 atmosfere.

L'acqua per gli usi potabili venne captata a circa 5 Km. di distanza e distribuita mediante conduttura di diam. m/m 50. Invece l'acqua occorrente per il lavaggio delle sabbie e dei pietrischi, per gli impasti del calcestruzzo, per il raffreddamento dei compressori, per la pulitura delle rocce di fondazione e delle superfici di ripresa dei calcestruzzi e per gli altri svariati usi di cantiere, dovette essere attinta dal torrente Limentra di Treppio e sollevata in apposita vasca di carico, costruita sulla sponda destra a quota m. 500, mediante l'impianto di 2 motopompe della portata di 24 litri al 1" ciascuna, e di prevalenza 120 m. comandate da motori da 40 Kw.

Una opportuna rete di distribuzione consentiva di disporre di acqua a forte pressione in ogni punto del cantiere.

Completavano le installazioni di cantiere una officina meccanica, una falegnameria, i laboratori di prova e controllo dei materiali da costruzione, un deposito esplosivi, gli Uffici, una rete telefonica, alcuni piani inclinati di comunicazione fra le varie parti del cantiere, le decauvilles e altri impianti minori.

* * *

Gli impianti meccanici vennero sperimentati con ottimo risultato dal 15 ottobre 1928 al 23 giugno 1929 nel getto dei primi 27000 mc. di calcestruzzo per la diga.

Dopo tale prova l'Amministrazione Ferroviaria appaltò in corpo la costruzione della diga e delle altre opere, affidando alla Impresa aggiudicataria l'esercizio dei cantieri e riservando a sé stessa la dirigenza e sorveglianza dei lavori, la fornitura della energia elettrica e quella del cemento.

Nel corso dei lavori tutti gli impianti in genere si dimostrarono adeguati alla previsione e a lavori ultimati la loro efficienza era ancora tale che si prevede di riutilizzarli nella costruzione della diga di Castrola.

Anche le cave del pietrame corrisposero bene all'intensa produzione richiesta.

L'apertura delle bocche dei 2 frantoi principali (m/m 330) era proporzionata alle dimensioni del pietrame che può essere caricato a mano: quando si fosse potuto ricorrere al carico meccanico, sarebbe riuscito opportuno fare precedere un frantoio di

maggiori dimensioni, aumentando in pari tempo la spezzatura del pietrame prodotto in cava.

La cavatura di un metro cubo di pietrame ha richiesto mediamente ore 2,50 di mano d'opera compresa la cernita ed il trasporto a rifiuto del materiale di scarto. Il consumo dell'esplosivo (dinamite e nobelite) è stato di Kg. 0,145 per mc. di pietrame scelto e misurato in catasta.

L'impianto di frantumazione e di selezione (frantoi, molini, vagli, elevatori, lavatrici) ha lavorato per oltre 3 anni, dal 15 ottobre 1928 al 13 giugno 1932, e la prevista produzione oraria di mc. 84 di ingredienti (mc. 52 di pietrisco e mc. 32 di sabbia) è stata sempre raggiunta senza difficoltà e spesso superata. Nell'intero periodo lavorativo, oltre alle usure normali, si verificarono due rotture di organi secondari che poterono essere riparate senza grandi difficoltà.

Si è già detto che la dosatura degli ingredienti era fatta a volume per le sabbie e i pietrischi e a peso per il cemento.

Tale metodo, mentre ha corrisposto bene per gli altri ingredienti, ha dato invece luogo a qualche inconveniente per la sabbia fina. Infatti causa l'abbondante lavaggio, nel silos della sabbia fina ($0 \div 2$ m/m) si formavano talvolta delle sacche d'acqua che davano luogo a violente e pericolose fuoruscite di materiale e compromettevano l'esattezza delle dosature. Per porvi rimedio si dovette sostituire il sistema a carrelli con apposite casse di dosaggio che furono costruite in cantiere e dettero risultato soddisfacente. In casi analoghi è consigliabile prevedere sino dall'inizio l'installazione di apparecchi del tipo « a inondazione » o che comunque permettano la dosatura della sabbia a volume costante.

Le betoniere dovettero essere internamente rivestite con placche di acciaio al cromo nichel per arrestare l'usura dell'involucro in ghisa; è da tenere conto peraltro che esse in 3 anni di esercizio hanno prodotto 288000 mc. di calcestruzzo.

Le torri, nonostante la rilevante altezza, non dettero mai luogo ad inconvenienti. Qualche inconveniente presentarono invece le linee di colata causa gli ingorghi e gli straripamenti del calcestruzzo dai canali, particolarmente frequenti nella stagione estiva, e la non sempre facile manovra dei grandi triangoli. Si tratta di difetti che sono inerenti al sistema di colata quando esso viene applicato a lunghi tragitti e a forti sbracci.

Gli ingorghi, che spesso obbligavano a tenere in permanenza operai sui canali, poterono essere diminuiti aumentando gradualmente, dall'alto al basso la pendenza delle linee di colata in modo da conferire ad esse un andamento parabolico anzichè rettilineo.

Nell'impianto di preparazione e trasporto del calcestruzzo, unico incidente, per fortuna senza danni alle persone, fu la caduta di un triangolo di distribuzione causata dalla rottura della puleggia di sospensione al cavo portante.

L'impianto era progettato per una produzione oraria di mc. 65 di calcestruzzo, intendendosi funzionanti due dei 3 gruppi di dosaggio e delle 3 betoniere.

La produzione effettiva non fu mai inferiore, tanto che, ad es., nel 1930 si ottenne la produzione media di mc. 65 per ora di lavoro, nonostante le saltuarie interruzioni nelle colate determinate dalla manovra dei triangoli, dalla sistemazione del calcestruzzo in opera, dagli ingorghi nelle tramogge e nei canali, ecc.

La produzione giornaliera media risultò, per tutta la durata del lavoro, di mc. 457

e quella per ora di effettivo lavoro di mc. 54,3. La produzione giornaliera massima è stata di mc. 1110 con 15 ore di lavoro e quella mensile di mc. 17200 (luglio 1930). Questi favorevoli risultati poterono essere raggiunti facendo lavorare anche la sezione di betoniere e dosatrici di riserva quando non vi era motivo di tenerla inattiva.

Circa gli altri impianti, si è già detto che la teleferica Porretta Suviana funzionò sempre con la maggiore regolarità. La portata prevista di 20 tonn. ora, venne più volte superata sino a raggiungere un trasporto di 3600 Q.li in 16 ore di lavoro.

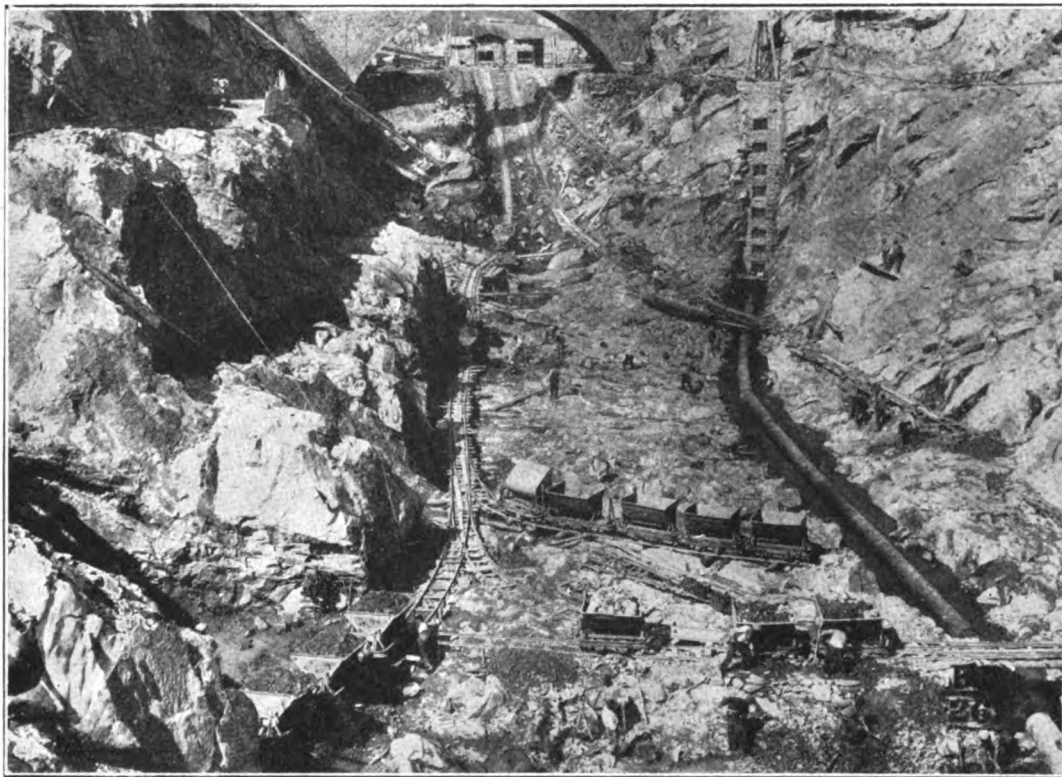


FIG. 3. — Il fondo della stretta, dopo asportato il materasso alluvionale.
Il tubo (diam. cm. 70) immette nel cunicolo di eduazione delle acque.

Del pari gli altri impianti meccanici ed elettrici e in particolare quello di pompatura, pel quale non si dovette mai ricorrere ad una terza pompa predisposta come riserva, si comportarono sempre nel modo più regolare senza mai dare luogo ad inconvenienti e a sospensioni di lavoro.

2) SCAVI E SISTEMAZIONE DELLE ROCCIE.

Gli scavi della diga vennero iniziati quando già si era provveduto alla deviazione del torrente Limentra mediante una dighetta provvisoria costruita attraverso l'alveo e una galleria scavata nel fianco sinistro della stretta. La dighetta venne costruita con nucleo in gabbioni di rete metallica riempiti di pietrame a secco e rivestiti con un leggero spessore di calcestruzzo di cemento: la galleria, di sezione mq. 21,70, lunghezza m. 155 e pendenza 8,55 per mille, è la stessa che serve per lo scarico di fondo nel serbatoio.

Gli scavi della diga furono anche preceduti da un'accurata indagine sulla natura delle rocce di fondazione mediante pozzi, denudamenti e trivellazioni.

Nella stretta le stratificazioni di arenaria e marna affioravano sui due fianchi ed erano invece sul fondo sommerse sotto un materasso alluvionale di m. 14 di spessore.

Numerosi sondaggi verticali e inclinati, eseguiti nel greto del torrente (con sonde a percussione attraverso il terreno alluvionale e con sonde a diamante, che fornivano campioni di 50 m/m di diametro, attraverso la roccia), permisero l'esatto rilievo dell'andamento delle rocce nascoste dall'alluvione e assicurarono per una profondità di oltre 50 m. la piena continuità della formazione arenaceo-marnosa fra le due sponde.

La dighetta provvisoria per la deviazione del torrente era munita di diaframma di tenuta spinto a m. 5 sotto l'alveo. Ma, stante lo spessore dell'alluvione, tale diaframma non poteva impedire le percolazioni subalvee e, per eseguire all'asciutto e senza ausilio di pompe gli scavi e i getti del calcestruzzo per la base della diga, si dovette costruire un cunicolo di eduazione (fig. 3) delle filtrazioni largo m. 1,20, alto in chiave m. 1,50 e lungo circa 1 Km. di cui m. 500 in sotterraneo e m. 500 allo scoperto.

Il cunicolo segue il tracciato del canale di scarico della centrale: esso nel corso dei lavori ha corrisposto egregiamente al compito attribuitogli; per di più ha consentito la preventiva ricognizione dei terreni attraversati dalla galleria di scarico e a lavori ultimati raccoglie e smaltisce tutte le permeazioni che si manifestano attraverso la diga e permette di misurare in ogni momento la portata integrale delle perdite.

Gli scavi per la diga furono iniziati al disopra dell'alveo.

I detriti di falda e le rocce deteriorate e degradate si addentravano per notevoli spessori e dovettero essere per intero rimossi sino a scoprire la roccia sana, dopo di che si provvide a sagomare le sedi di appoggio a gradoni dell'altezza di m. 4÷6.

Allo scavo dell'alveo si pose mano dopo sgrossato quello delle sovrastanti pendici. Concordemente ai risultati delle perforazioni a fori incrociati, non si rinvennero nel fondo della gola faglie nella direzione dell'asse del torrente; venne invece in luce una faglia trasversale, prossima al paramento a valle della diga.

Questa faglia poteva rendere dubbia la solidità del banco di appoggio all'estremo a valle della diga, ma ogni dubbio scomparve quando un sondaggio operato nel banco stesso, con andamento parallelo al paramento a valle della diga, dimostrò che esso era costituito, per l'intera profondità raggiunta di 104 metri, da ottima roccia senza soluzioni di continuità.

Uno scavo incassato (taglione) venne praticato in corrispondenza del paramento a monte della diga con profondità crescente dall'alto al basso.

Nella sua parte inferiore il taglione misura una larghezza di m. 6 e una profondità di m. 4.

Nell'imminenza dei getti del calcestruzzo, gli scavi venivano via via perfezionati con accurato e paziente lavoro di asportazione delle rocce fratturate o deteriorate, di svuotatura delle sacche e fenditure da ogni detrito, di corrugamento a scalpello delle superfici lisce, e di formazione, mediante fioretto, d'incastri e gradini sulle pareti non inclinate nel giusto verso.

Da ultimo le zone di contatto fra calcestruzzo e rocce erano lavate con abbondante acqua a forte pressione e poi cosparse con un leggero strato di gunite.

Con le operazioni di scavo furono in totale rimossi e asportati 85000 mc. di roc-

cia e 45000 mc. di materie alluvionali e terrose. Del materiale scavato oltre mc. 54000, costituiti da ottimo pietrame, furono accatastati a parte e vennero per intero utilizzati nella produzione di sabbia e pietrischi e nelle opere murarie.

La scopertura della roccia non restò limitata alle zone d'imposta della diga, ma venne eseguita anche a monte per notevole estensione su ambedue le sponde della stretta nell'intento di individuare e tamponare le faglie ed evitare filtrazioni e perdite.

Le formazioni arenacee dell'Appennino sono frequentemente tagliate da faglie di carattere orogenetico; a Suviana però concorre la favorevole circostanza che le stratificazioni di arenaria e marna si appoggiano, poco a monte della diga, a formazioni impermeabili di galestri argillosi e le faglie si arrestano su queste formazioni.

Il denudamento delle rocce, la svuotatura e il tamponamento con muratura di pietrame delle rientranze e faglie e infine il rivestimento dell'intera superficie rocciosa con uno strato di gunite venne esteso nella fiancata sinistra e sul fondo della stretta, a tutte le testate dei banchi di arenaria e marna sino alle formazioni argillose. Sulla fiancata destra tali formazioni poterono essere raggiunte solo nella parte inferiore, perchè sommerse nella parte alta dalle stratificazioni arenacee. In questa zona superiore i lavori di protezione delle rocce vennero tuttavia spinti sino a metri 150 dalla diga.

Le sistemazioni della roccia interessano complessivamente una superficie di 16500 mq.: esse costituiscono anche una efficace protezione, contro le infiltrazioni e la caduta di massi, per gli imbocchi delle gallerie di presa e di scarico e per i relativi organi di chiusura.

3) LE PROVE DI LABORATORIO.

Numerose prove di laboratorio furono eseguite prima dell'inizio delle colate del calcestruzzo per determinare:

- 1) la qualità e resistenza delle arenarie locali;
 - 2) la composizione granulometrica di massima compattezza per la miscela di sabbia, pietrisco e cemento;
 - 3) La fluidità degli impasti necessaria per la loro discesa in canali di determinata pendenza limite;
 - 4) Le dosature di cemento occorrenti per raggiungere le resistenze prescritte dal Regolamento sulla costruzione delle dighe.
- In corso di lavoro poi sistematiche verifiche e controlli servivano a determinare:
- 5) la granulometria effettiva degli impasti;
 - 6) l'umidità degli ingredienti e quindi la quantità d'acqua da introdurre nelle betoniere per raggiungere la voluta fluidità;
 - 7) l'acqua effettivamente contenuta nei calcestruzzi prodotti;
 - 8) la resistenza del cemento e dei calcestruzzi;
 - 9) le contrazioni dei calcestruzzi durante la presa e la loro permeabilità.

Gli studi e i controlli relativi alla granulometria e dosatura degli ingredienti e molte prove di resistenza dei calcestruzzi vennero eseguiti nei laboratori di Porretta e di Suviana che erano dotati degli opportuni mezzi di indagine e di misura (vagli

ordinari e della serie normale Tyler, impastatrice, maglietto, macchine per le prove a tensione e compressione, slump, tavola di fluidità, ecc.).

All'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni furono invece riservate le analisi e le prove ufficiali di resistenza sui materiali lapidei, sul cemento e sui calcestruzzi e le prove speciali sul ritiro e sulla permeabilità dei calcestruzzi.

* * *

L'arenaria di Suviana è a elemento siliceo e calcareo e presenta riflessi micacei.

Essa è molto compatta: il suo tenore in Si O_2 totale, quasi tutta quarzosa, è elevato (circa il 54 %) e questa caratteristica rende ottimo il materiale nei riguardi della resistenza alla compressione e all'usura. Il peso specifico medio è di Kg. 2,74/dm³.

I campioni sottoposti a prova hanno sempre dato risultati superiori alla minima resistenza prescritta di Kg. 300/cm². a qualsiasi inizio di rottura secondo le 3 direzioni. L'inizio di rottura si verificava infatti fra 600 e 900 Kg/cm² e lo schiacciamento fra 800 e 1040 Kg/cm².

Anche le prove di gelività hanno dato buoni risultati. Però non tutti i banchi di pietrame e in uno stesso banco non tutta la sezione presentano sempre la stessa durezza e tenacità. La diversità di resistenza è facilmente rilevabile dalla grana della pietra e dal suo colore: sono più resistenti le arenarie azzurrognole e meno quelle di colore bruno e giallo, evidentemente alterate.

Come già si è detto, tutte le sabbie e i pietrischi impiegati nella produzione dei calcestruzzi vennero ottenuti dalla frantumazione di arenaria scelta.

La determinazione della curva granulometrica più idonea (dal lato tecnico ed economico) delle sabbie e dei pietrischi è stata fatta avendo come guida gli studi del Fuller, del Feret, del Billing, dell'Abrams, del Bolomey e ci sono pure state di notevole ausilio le prove e gli esperimenti per la costruzione della diga di Cignana della Società Idro-elettrica Piemontese.

Anche a Suviana, come a Cignana, e come prima a Barberine, abbiamo avuta una riconferma delle teorie del Fuller e del Bolomey. Il Fuller stabiliva che per ottenere il calcestruzzo più compatto con elementi di massima dimensione D , la percentuale in peso di un elemento (sabbia o pietrisco) passante attraverso un vaglio con aperture uguali a d m/m è data dalla relazione $p = \sqrt[3]{100 \frac{d}{D}}$ che è l'equazione di una parabola detta appunto del Fuller.

Il Bolomey, direttore delle dighe di Barberine e Waggithal e professore dell'Università di Losanna, modificava la formula di Fuller introducendo un coefficiente A che tiene conto del cemento e della sabbia ultra fina, particolarmente necessaria per agevolare le colate del calcestruzzo nel sistema a torri e canali, e stabiliva per questo coefficiente il valore $8 \div 12$ per sabbie naturali e $10 \div 15$ per sabbie di frantumazione. A Barberine, ove le sabbie erano naturali, il valore di A risultò uguale a 9; a Cignana, dove parte del materiale veniva frantumato, fu tenuto $A = 12$.

A Suviana, infine, dove la sabbia era tutta di frantumazione, le numerose prove eseguite su miscele di vario tipo ci hanno consigliato $A = 13$.

Gli studi per le più recenti e importanti dighe italiane hanno pertanto sanzionato le determinazioni del Bolomey.

La curva granulometrica tipo della miscela sabbia + pietrisco + cemento per calcestruzzi (vedi Tav. IX) della nostra diga è stata così ricavata dalla formula del Bolomey $P = A + (100 - A) \sqrt{\frac{d}{D}}$ dove $A = 13$ e quindi $P = 13 + 87 \sqrt{\frac{d}{D}}$

nella quale P rappresenta la percentuale in peso del materiale, compreso il cemento, di dimensione inferiore a d .

Dalla formula consegue che ad un aumento o ad una diminuzione del cemento impiegato deve corrispondere una variazione complementare della sabbia ultrafina.

Le prove di resistenza istituite parallelamente alle prove granulometriche, con dosature di cemento fra Kg. 300 e 225 per mc. di calcestruzzo del tipo colato, ci hanno confermato che la miscela più compatta, e quindi di maggiore peso, è anche quella di maggiore resistenza.

La massima dimensione del pietrisco venne stabilita in m/m 80 e, tenuto conto dei materiali effettivamente prodotti dall'impianto di frantumazione e delle classificazioni da esso operate, la miscela sabbia + pietrisco per mc. di calcestruzzo e per una dosatura di Kg. 275 ÷ 300 di cemento, venne mediamente stabilita nelle seguenti proporzioni di materiali secchi:

Sabbia sino a 2 m/m	litri 250 pari al 20 %	in peso
» da 2 ÷ 8 m/m	» 130 » » 9,4 %	» »
Pietrisco da 8 ÷ 30 m/m	» 410 » » 30 %	» »
» » 30 ÷ 80 m/m	» 540 » » 40,6 %	» »

In base a queste proporzioni si provvide alle prime tarature delle dosatrici. Siccome la dosatura era a volume e il volume della sabbia varia con l'umidità, la taratura, specie della sabbia fine, dovette essere frequentemente riveduta e corretta.

Per il controllo generale delle tarature, venivano giornalmente prelevati dai getti diversi campioni di calcestruzzo che, essiccati e vagliati, servivano a determinare la proporzione degli ingredienti.

Coi risultati ottenuti si tracciava, d'ordinario ogni mese, la curva granulometrica media effettiva e dal suo confronto con la curva teorica si ricavano le correzioni da apportare agli apparecchi di dosaggio.

Gli scarti fra le due curve si sono mantenuti generalmente inferiori al 4 %.

* * *

È noto che la resistenza a compressione dei calcestruzzi varia col rapporto fra le quantità d'acqua (A) e di cemento (C).

Più di una formula è stata escogitata per determinare a priori la resistenza probabile R di un calcestruzzo in funzione del detto rapporto (1). A Suviana abbiamo data la preferenza a quella adottata dal Bolomey, $R = \left(\frac{C}{A} - 0,5 \right) K$, che permette una rappresentazione grafica lineare quando si assumano per ascisse i valori $\frac{C}{A}$ e che poco differisce da quella determinata precedentemente dall'Abrams. In tale formula C e A

(1) Veggasi: Ing. BRUNO BONFIOLI: *Nozioni attuali sulle proprietà dei calcestruzzi*, numeri di luglio-agosto e ottobre 1933 della rivista « L'Energia Elettrica ».

sono espressi in peso, e il coefficiente K varia con la durata della stagionatura, con la resistenza della malta normale e con altri fattori.

Assumendo pel calcestruzzo colato una quantità d'acqua di 210 litri per mc. e impiegando cemento della resistenza alla compressione di Kg. 400/cm², il valore di K per calcestruzzi a 28 giorni di stagionatura è risultato uguale a 149.

Difatti le resistenze ottenute nelle numerose prove di laboratorio corrispondono con scarti massimi del 20 % a quelle date dalla formula $R = \left(\frac{C}{A} - 0,5 \right) 149$.

Nel corso dei lavori si cercò sempre di impiegare una quantità d'acqua inferiore ai 210 litri per mc. compatibilmente con la necessità di assicurare la discesa del calcestruzzo nei canali.

Il controllo della quantità d'acqua effettivamente impiegata veniva fatto in ogni giorno di getto con due metodi diversi, consistenti il primo nel valutare la differenza di peso di campioni di calcestruzzo di 10 litri cadauna, prelevati alla bocca delle betoniere o in diga, prima e dopo il loro essiccamento, e il secondo nella determinazione dell'umidità delle sabbie e pietrisco (mediante essiccamento di campioni prelevati alla bocca dei silos) e nella misura, a mezzo di contatori, dell'acqua introdotta nelle betoniere.

Le determinazioni dei due diversi metodi non erano generalmente molto diverse.

Dai registri di laboratorio desumiamo i seguenti dati medi:

Anno	Umidità nella sabbia e nel pietrisco per mc.	Volume d'acqua per mc. di calcestruzzo	
		determinato in base all'umidità degli ingredienti e all'acqua d'impasto	misurato con la essiccazione dei campioni di calcestruzzo
1929	litri: 121	litri: 199	litri: 196
1930	124	202	194
1931	111	198	197
1932	111	203	201

Quanto al cemento, per i calcestruzzi della diga venne data la preferenza al tipo artificiale pozzolanico a lenta presa, resistente non meno di Kg. 400/cm² a compressione e Kg. 25 a tensione a 28 giorni di maturazione dei provini normali. Le ragioni di questa preferenza vanno ricercate nei requisiti che il cemento pozzolanico offre di progressivo indurimento nel tempo, e di maggiore stabilità alle percolazioni di acque.

L'aggiunta di pozzolana fa sì che la calce liberata nelle eventuali idratazioni possa trovare elementi acidi per la sua neutralizzazione dando luogo a composti più stabili.

Il cemento venne fornito dalla Società Produzione Calce e Cementi di Segni. Nonostante le ingenti quantità e il variare delle richieste, esso afflucò in cantiere nel modo più regolare e le numerose prove (922 campioni prelevati in fabbrica vennero provati a compressione e a tensione a 7 e 28 giorni presso l'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni) raggiunsero sempre le resistenze prescritte e denotarono una grande costanza nel prodotto.

Con questo tipo di cemento e con la dosatura massima di litri 210 di acqua per metro cubo di calcestruzzo, si trovò che per garantire le resistenze allo schiacciamento di 120 Kg/cmq. a un mese di stagionatura e di Kg. 160 a 3 mesi (cioè sei o otto volte la sollecitazione massima che si verifica al piede dei paramenti della diga) occorreva per ogni metro cubo di calcestruzzo una dosatura di 300 Kg. di cemento e che per garantire le resistenze di 80 Kg/cmq. a 28 giorni e 110 Kg. a 3 mesi, minimi prescritti dal regolamento per la costruzione delle dighe, occorreavano non meno di 225 Kg. di cemento (1).

Pertanto col procedere dei getti le dosature di cemento vennero successivamente ridotte da Kg. 300 a 275 poi a 250 e 235 e infine a Kg. 225/mc.

In altri cantieri si è potuto raggiungere la resistenza di 80 Kg/cmq. con meno di 225 Kg. di cemento per mc. di calcestruzzo: la ragione della maggiore dosatura occorsa a Suviana è da ricercare nella diversa qualità dei materiali lapidei impiegati, nella presenza delle nostre arenarie della mica che influisce in modo dannoso sulla resistenza dei calcestruzzi e infine nella maggiore quantità d'acqua di impasto che occorre per le colate del calcestruzzo esclusivamente composto con materiale di frantumazione.

Per verificare la resistenza e il peso dei calcestruzzi, in ogni giorno di getto venivano confezionati mediante stampi in ferro 12 cubetti di cm. 20 di lato da sottoporre a prova dopo congrua stagionatura in ambiente a temperatura quanto più possibile costante. I cubetti di due prelievi settimanali sono sempre stati regolarmente inviati all'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni per le prove di controllo. I campioni di calcestruzzo provati presso il laboratorio di cantiere furono n. 3649 e quelli provati presso l'Istituto Sperimentale n. 2622.

Nel laboratorio di Porretta erano d'ordinario eseguite le prove a 7 e 10 giorni e presso l'Istituto Sperimentale quelle a 1 e 3 mesi di stagionatura.

Numerose prove furono anche eseguite dopo un più lungo periodo di maturazione.

I calcestruzzi hanno raggiunto quasi sempre le resistenze volute, e, nei casi in cui questo non si è verificato, si è provveduto ad estrarre dalla diga, dagli stessi getti da cui erano stati prelevati i provini scadenti, diversi campioni sui quali ripetere la prova. Questi campioni si sono sempre dimostrati idonei e superiori per resistenza e peso specifico a quelli prelevati nel corso del getto, certamente a causa del diverso costipamento e delle migliori condizioni di stagionatura.

I campioni prelevati dai getti per la prova a compressione denotavano mediamente un peso specifico un po' inferiore a quello di 2,30 assunto nei calcoli di stabilità della diga: da tali campioni era stato però deliberatamente eliminato il pietrisco superiore a 60 m/m per la dannosa influenza che esso poteva avere nelle prove a compressione stante il notevole spazio occupato in rapporto con la dimensione dei cubetti (20 cm. di lato).

Per un più esatto accertamento del peso specifico vennero perciò confezionati in

(1) La diga venne costruita con le norme del Regolamento approvato con R. D. 31 dicembre 1925, n. 2540. Poco tempo prima che fosse ultimata venne approvato un nuovo Regolamento (R. D. 1° ottobre 1931, n. 1370) il quale prescrive che la resistenza dei calcestruzzi per le dighe a gravità deve essere a un mese di stagionatura almeno 5 volte la sollecitazione e a 3 mesi almeno 7 volte. La resistenza minima dei calcestruzzi allo schiacciamento è stabilita in Kg. 100/cmq. al 28° giorno di maturazione e in Kg. 140/cmq. a 3 mesi.

corso di lavoro, col calcestruzzo dei getti, altri cubetti di cm. 25 di lato senza alcuna eliminazione di pietrisco. Il peso specifico medio di tali provini a 1 mese di stagionatura risultò di 2,35, valore elevato sul quale ha però influenza l'umidità residua del calcestruzzo.

I provini segati da blocchi estratti da a diga dettero esattamente, dopo lunga stagionatura, il peso specifico medio di 2,30.

L'Istituto Sperimentale ha provveduto anche a confezionare, con i materiali impiegati a Suviana, campioni medi di cemento e di calcestruzzo da sottoporre a prova con stagionature variabili da 28 giorni a oltre un anno.

Nel seguente prospetto riportiamo le resistenze medie ottenute nelle prove dell'Istituto Sperimentale sui provini prelevati durante i getti. *N* indica il numero di cubetti sottoposti a prova — *R* la resistenza media del calcestruzzo in Kg/cm².

Fra i risultati ottenuti si notano alcune anomalie che, con tutta probabilità, sono dovute a un diverso tenore di acqua d'impasto, o a cause inerenti alla confezione dei provini.

Stagionatura	Dosatura di cemento per mc. di calcestruzzo											
	Kg. 300		Kg. 275		Kg. 250		Kg. 235		Kg. 230		Kg. 225	
	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R
1 mese	76	132	200	116	290	98	96	108	28	109	308	81
3 mesi	75	163	204	161	282	126	88	139	28	135	278	107
6 mesi	4	197	—	—	56	137	42	155	10	143	82	99
12 mesi	8	237	4	158	34	149	26	148	32	143	26	110
18 mesi	2	243	2	221	—	—	—	—	—	—	34	132
24 mesi	—	—	—	—	—	—	2	154	—	—	48	150
30 mesi	—	—	—	—	—	—	—	—	2	166	4	157
36 mesi	—	—	—	—	—	—	2	165	2	170	12	145

4) IL CALCESTRUZZO PER LA DIGA - LE CONTRAZIONI E LE TEMPERATURE DI PRESA.

Le colate del calcestruzzo per la costruzione della diga furono iniziate il 15 ottobre 1928 e ultimate il 13 giugno 1932. Esse rimasero sospese durante tutte le stagioni invernali (all'incirca dal 20 dicembre al 20 marzo) a causa delle rigide temperature. Oltre a queste interruzioni stagionali nel corso dei lavori se ne ebbero due altre della durata di un mese ciascuna: nell'estate 1929 per la consegna dei lavori all'Impresa assuntrice e nell'autunno dello stesso anno per ricambi nel macchinario di frantumazione.

I dati più caratteristici sull'andamento complessivo delle colate si possono riassumere come segue:

Giornate di getto	N.	630
Ore complessive di lavoro	»	5308
Calcestruzzo gettato	in totale	mc. 288000
	media per giorno di getto	» 457
	massimo giornaliero	» 1100

Le colate del calcestruzzo vennero sempre seguite attentamente e le maggiori cautele costruttive furono osservate per la buona riuscita dell'opera.

La rinvivatura delle superfici di ripresa dei getti veniva operata nei primi tempi mediante scalpellatura a mano ma poi si trovò sufficiente ricorrere a getti d'acqua a forte pressione, dopo un giorno di stagionatura del calcestruzzo: espediente più economico e che rendeva ugualmente aspre le superfici.

Alla scalpellatura continuarono ad essere assoggettate le pareti verticali che erano disarmate a distanza di diversi giorni dal getto.

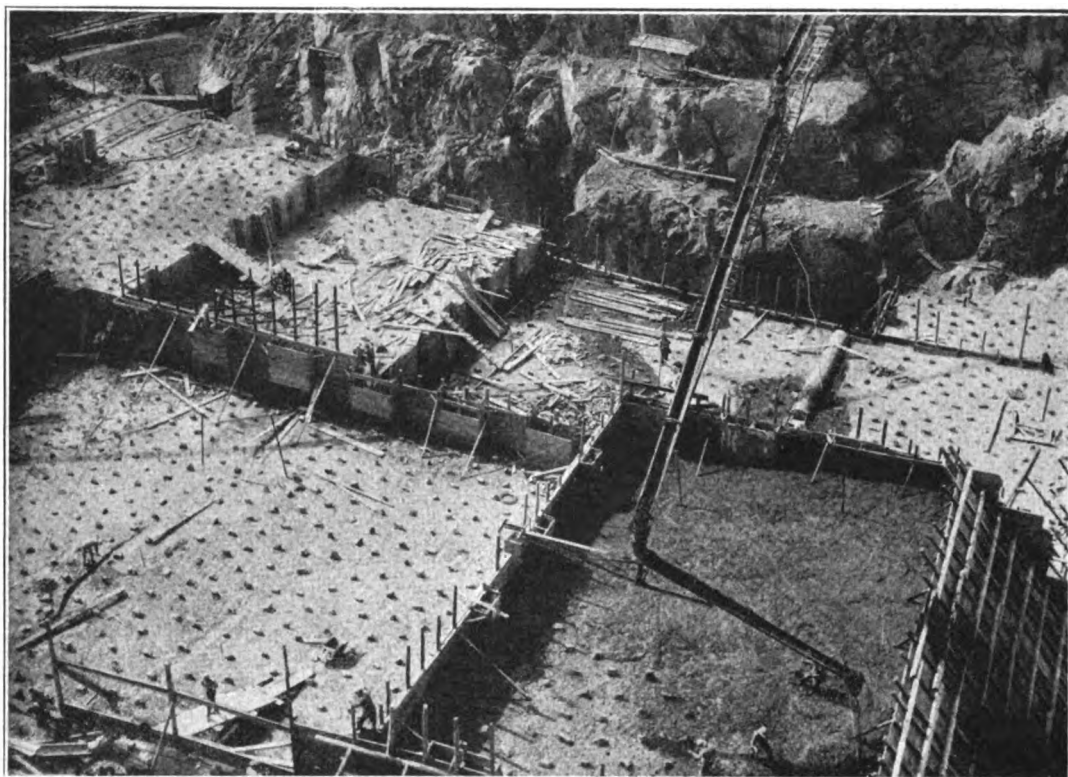


FIG. 4. — Le colate del calcestruzzo per la diga.

Le gettate venivano fatte in grandi casseri a pareti di legno di superficie circa mq. 18×20 (fig 4). Lo spessore del calcestruzzo da gettare giornalmente era di regola di m. 1,50 e non superò mai i 2 metri.

Il costipamento e la sistemazione in opera del calcestruzzo vennero effettuati con mezzi ordinari.

Si era previsto di immergere nel calcestruzzo forti quantità di pietrame di grosse dimensioni; ma nonostante che l'Impresa abbia anche provveduto appositi «va e vieni» per il più facile trasporto della pietra dalla cava ai luoghi d'impiego, il volume del pietrame annegato non superò il 3 % del volume della diga, e, come in altri cantieri, è risultato che col sistema di getto a torri e canali non è facile raggiungere forti percentuali, senza recare pregiudizio alla regolarità delle colate.

Grossi blocchi di pietrame vennero tuttavia sempre impiegati per costituire un collegamento fra le successive gettate: a tal uopo essi venivano parzialmente immersi nel calcestruzzo alla fine di ogni colata, a distanza di poco più di 1 m. l'uno dall'altro.

Il tenore del cemento per mc. di calcestruzzo varia, come si è detto e come risulta dalla Tav. IX, con le sollecitazioni che i massimi carichi determinano nella diga.

Nelle Tavole IX e X sono rappresentati:

- 1) L'avanzamento annuale dei getti.
- 2) I diagrammi di produzione giornaliera, mensile e integrale del calcestruzzo.
- 3) I diagrammi della mano d'opera impiegata e della energia elettrica consumata.

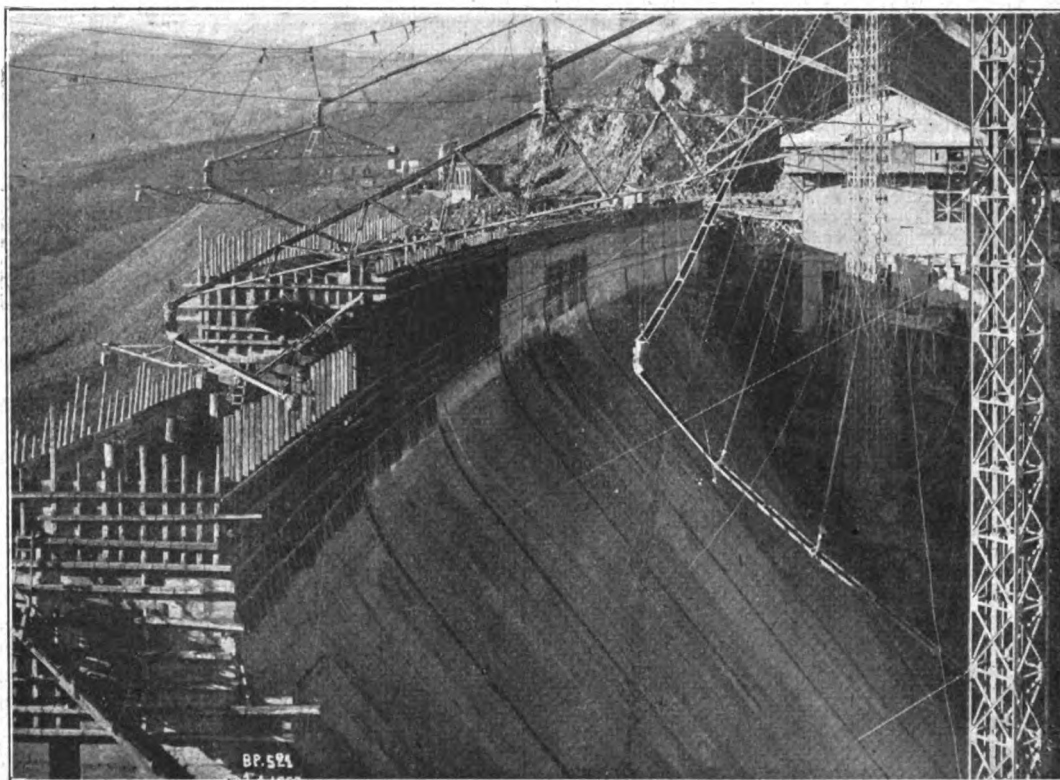


Fig. 5. — La diga vista da valle. Sono molto distinti sul paramento i giunti di contrazione causa l'incassatura lasciata per l'applicazione del coprigiunto di protezione. In fondo il castello di produzione del calcestruzzo.

Sia per la mano d'opera che per l'energia elettrica i diagrammi tengono distinte le quantità occorse per la diga da quelle consuete nell'intero lavoro, comprese cioè le opere accessorie, le gallerie, la centrale, ecc.

* * *

La diga è sezionata in n. 11 elementi da giunti verticali di contrazione distanti fra loro m. $18 \div 21,50$ (fig. 5).

Questa distanza è risultata sufficiente ad impedire la formazione di fessurazioni intermedie e d'altra parte l'altezza della diga non rendeva opportuno di ridurla ulteriormente. A dir vero una o due lesioni capillari intermedie, osservate quando la diga era agli inizi, fecero allora dubitare che fosse troppo forte la distanza stabilita, ma le lesioni si arrestarono a bassa quota, certo anche in dipendenza della dosatura del cemento che diminuiva col progredire delle gettate, e non se ne produssero altre.

Gli elementi di diga contigui a un giunto vennero gettati uno a ridosso dell'altro con la sola interposizione di fogli di carta catramata.

I giunti presentano risalti o denti di sezione trapezia (m. 2 di base, 0,50 di altezza, lati inclinati di 45°) per un certo ammorsamento fra i vari elementi di diga: essi sono lasciati aperti e non vengono cementati: le filtrazioni d'acqua dal bacino sono impedita da coprighiunti in cemento armato con interposta guarnizione elastica, fornita dalla Soc. Siemens, costituita da strati di juta e bitume applicati a caldo, con adesivi speciali, alle pareti della diga.

Tale tipo di coprighiunto è analogo a quello già applicato con buon risultato nella diga di Cignana.

Le perdite dei giunti sono raccolte in pozzetti di sezione m. 1 x 1 prossimi al paramento a monte della diga.

All'inizio dello scorso gennaio, dopo molti mesi di permanenza del pelo d'acqua del bacino a quote variabili fra m. 452 ÷ 464 (m. 70 ÷ 82) sulla fondazione), le perdite dei giunti si limitavano a semplici trasudamenti, e a qualche leggero stillicidio.

Anche sul paramento a valle della diga i giunti sono protetti da coprighiunto in cemento armato (senza guarnizione elastica) per impedire l'infiltrazione delle acque piovane e l'effetto dei ghiacci.

I fenomeni di ritiro del calcestruzzo sono stati studiati mediante prove di laboratorio e misure dirette.

L'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni provvide a confezionare con i campioni medi dei materiali impiegati a Suviana e con dosature di cemento variabili da Kg. 200 a 300 per mc., diversi provini di calcestruzzo di m/m 500 x 100 x 100, che venivano lasciati maturare in ambiente saturo di umidità alla temperatura costante di 20°. Le misure erano fatte mediante telaio tipo Amsler. In tali prove si ottennero ritiri massimi variabili fra m/m 0,30 e m/m 0,61 per metro; i ritiri massimi furono raggiunti dopo 180-300 giorni di maturazione del provino e in seguito non subirono ulteriore incremento.

Come appare dal riassunto che riportiamo i risultati delle prove non furono sempre concordi e convincenti perchè in qualche caso a una dosatura minore di cemento è corrisposto un ritiro maggiore, e non si è potuto assodare a quali circostanze attribuire tale anomalia.

Dosatura di cemento in Kg./mc.	Ritiro massimo in mm.	Numero di giorni nei quali fu raggiunto il ritiro massimo
300	0,53	280
275	0,51	300
250	0,45	300
240	0,47	240
225	0,61 - 0,60 - 0,30	240 - 110 - 240
210	0,36 - 0,38	180
200	0,55	160

Comunque i valori ottenuti non sono elevati e confermano anche nei riguardi del ritiro le buone proprietà del cemento pozzolanico.

Per la misura diretta del ritiro sono collocati in opera nei cunicoli di ispezione della diga, a cavaliere dei giunti di contrazione, n. 61 contraziometri costituiti da staffe di ferro a flange non ossidabili: la distanza fra le flange è misurata mediante calibro di precisione. Le letture erano fatte in un primo tempo settimanalmente e in seguito quindicinalmente; esse vengono tuttora continuate.

Siccome la grandezza delle contrazioni dipende dalla distanza dei giunti, che non è uniforme, è opportuno tracciare i diagrammi delle contrazioni non in base alle letture effettive ma in base al coefficiente di ritiro in m/m per metro: a tal uopo si attribuisce ad ogni contraziometro una zona di influenza pari alla distanza fra gli interassi dei due elementi di diga contigui al giunto. A differenza delle prove di laboratorio che erano fatte a temperatura costante, sulle contrazioni misurate in diga influiscono in modo sensibile:

1) le variazioni delle temperature esterne dell'aria e dell'acqua, le quali sono risentite in vario grado nell'interno dei cunicoli a seconda delle distanze dagli imbocchi e dai paramenti esterni;

2) le variazioni termiche del massiccio.

A queste cause sono da attribuire le oscillazioni di apertura e chiusura dei giunti che si rilevano dai diagrammi e l'incremento delle contrazioni che, a differenza dei risultati ottenuti in laboratorio in ambiente a temperatura costante, continua a persistere nonostante il tempo decorso dal compimento della diga.

Nella Tav. XI sono riprodotti i diagrammi dei ritiri in m/m per metro dedotti dalle letture dei contraziometri applicati al giunto D.

La massima contrazione sinora misurata fra giunto e giunto risulta di m/m 0,29 per m. e cioè minore di quelle determinate in laboratorio.

E da considerare però, oltre alle influenze sopra accennate, che una parte del ritiro sfugge alla osservazione diretta.

Difatti non si sono potuti collocare in opera i contraziometri e iniziare le letture immediatamente dopo il getto dei calcestruzzi causa le armature che ingombravano i cunicoli.

Per di più i due elementi di diga contigui ad un giunto non erano gettati contemporaneamente ma a diversi giorni di distanza dovendosi attendere il disarmo di un elemento per procedere al getto dell'altro; perciò le contrazioni dei due elementi non hanno avuto inizio contemporaneo e all'atto del collocamento delle staffe essi si erano già differentemente contratti.

Per tenere conto di questo periodo di ritiro non controllato, nei diagrammi, all'inizio di ogni curva, è indicato un numero che rappresenta la semisomma dei giorni di contrazione dei due elementi contigui, anteriori all'inizio delle letture.

Le contrazioni sono dovute, come noto, al riscaldamento della massa, per effetto del calore sviluppato durante la presa del cemento, e al suo successivo raffreddamento. Nel getto dei grandi volumi di calcestruzzo il fenomeno termico merita perciò le maggiori attenzioni (vedi Tav. XI).

Il rilievo delle temperature nel corpo della nostra diga viene fatto mediante 20 termometri elettrici collocati alle seguenti quote:

N. 5	a quota 390
» 8	» » 408 ÷ 411
» 3	» » 427 ÷ 430
» 3	» » 452
» 1	» » 465

Un termometro elettrico è inoltre collocato sul paramento a monte della diga a m. 60,70 sotto il massimo invaso, e cioè a quota 409,30, per la misura delle temperature dell'acqua; quella dell'aria è rilevata mediante termometro registratore. I cavi sottopiombo in tubo di ferro che diramano dai termometri elettrici delle prime 3 serie si riuniscono in una piccola cabina a valle della diga: i quattro termometri superiori fanno invece capo al cunicolo sottostante alla strada che corre sulla diga. In entrambe le cabine un apposito quadro permette la lettura diretta delle temperature in gradi centigradi.

Sino a tutto il 1930 le letture vennero fatte giornalmente poi ogni 3 giorni e dal 1934 ogni 6 giorni.

Un solo termometro della 1ª serie (corrispondente a calcestruzzo dosato con Kg. 300 di cemento per mc.) raggiunse la temperatura di 38°; gli altri invece non superarono i 33°.

Le variazioni giornaliere della temperatura esterna sono risentite dai termometri a m. 1,00 dai paramenti e non da quelli a m. 4; invece le variazioni stagionali sono risentite sino a una profondità di m. 10.

In base alle osservazioni fatte, sono state tracciate le curve isoterme nell'interno della diga (vedi Tav. XII) adottando sino al novembre 1932 i valori medi trimestrali e in seguito i valori rilevati a date fisse. Le isoterme denotano nel modo più evidente il successivo raffreddamento della diga: il nucleo interno che aveva una temperatura di 30° sino al maggio 1930, si è ridotto a 26° nel giugno 1932, a 20° nel maggio 1934 e a 18°,5 nel gennaio scorso. Da quando la diga è ultimata (giugno 1932), e non influisce quindi più sulle temperature il calore di presa delle successive colate di calcestruzzo, il raffreddamento del nucleo più interno è avvenuto in ragione di 3° per anno.

5) L'IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA DIGA E IL SISTEMA DRENANTE.

La tenuta del paramento a monte della diga è assicurata da uno o più strati (a secondo del battente d'acqua) di intonaco gunite armato con rete metallica a maglie di cm. 5 di lato e filo di spessore m/m 4.

La superficie da gunizzare è stata interamente scalpellata e la rete è resa ad essa solidale mediante frequenti lacci in filo di ferro inseriti nel calcestruzzo durante i getti. La gunite ha uno spessore di cm. 6 nella parte inferiore e cm. 2,5 alla sommità del paramento ed è composta con Kg. 800 di cemento per mc. di sabbia, senza aggiunta di alcun idrofugo.

Questo sistema di protezione è analogo a quello applicato con ottimo risultato sulle volte della diga di Pavana.

Oltre a rendere impermeabile il paramento a monte occorre impedire le filtrazioni di acqua attraverso le rocce di fondazione.

Le caratteristiche del terreno di fondazione rivestono grande importanza per la stabilità di una diga e la moderna tecnica consiglia di migliorare artificialmente anche le rocce che all'aspetto esteriore sembrerebbero possedere i voluti requisiti di compattezza e resistenza.

Infatti anche le rocce più regolari e compatte non sono mai esenti da qualche difetto, senza contare le fessurazioni che possono prodursi a causa delle mine.

Il mezzo più efficace per migliorare le fondazioni di uno sbarramento, specialmente allo scopo di allontanare il pericolo delle infiltrazioni, delle sottopressioni e dei sifonamenti, è quello di praticare, in corrispondenza e quasi in prosecuzione del paramento a monte, una cortina di iniezioni di cemento a forte pressione.

Le cementazioni per la diga di Suviana vennero eseguite con larghezza (vedi Tavola XII). Lungo tutto il perimetro di incastro dello sbarramento sono state praticate con sonde rotative a diamanti due linee di fori distanti m. 2,50. Le sonde a diamanti permettono di eseguire un lavoro rapido e preciso; esse danno fori ben netti e ottimi campioni dei terreni attraversati, e al tempo stesso attenuano il pericolo di occlusione delle fessurazioni esistenti nella roccia, favorendo così l'efficacia della successiva cementazione.

I fori per le iniezioni hanno diametro di m/m 49 e direzione sensibilmente normale agli strati rocciosi, in modo da attraversarne molti, ma, al tempo stesso, in modo da non risultare paralleli ma intrecciati. La profondità dei fori aumenta dall'alto in basso: essa veniva fissata all'inizio del foro in via presuntiva (m. $8 \div 10$ verso la sommità della diga, m. 20 — 25 nelle zone inferiori), ma all'atto pratico le perforazioni erano arrestate solo quando apposita prova idraulica denotava sufficiente tenuta nell'ultimo tratto del foro. A tale uopo, raggiunta la profondità prestabilita, il foro veniva lavato accuratamente con acqua a pressione, poi si intercettavano gli ultimi 3 metri dal fondo, a mezzo di un cono elastico di cuoio speciale applicato al tubo di iniezione, e si provvedeva ad una prova idraulica a 30 atmosfere; se le perdite superavano i 10 litri al l' il foro veniva prolungato di alcuni metri e si ripeteva la prova.

In tal modo si evitava di formare il foro in zona fessurata. Il foro veniva poi iniettato con una miscela di Kg. 500 di cemento per mc. d'acqua.

Il macchinario per le iniezioni, installato stabilmente sul fianco sinistro della stretta, comprendeva:

1) Una pompa a 3 cilindri con motore da 18 HP per pressioni sino a 100 atmosfere.

2) Una macchina per iniezioni a 2 pistoni i quali, azionati dall'acqua in pressione fornita dalla pompa precedente, aspiravano alternativamente la miscela cementizia del serbatoio e la comprimevano nel foro da iniettare.

Le iniezioni erano di regola eseguite per sezioni, intercettando il foro di 3 in 3 metri a partire dal fondo e ciò allo scopo di meglio assicurare l'efficacia dell'operazione.

Oltrechè in corrispondenza del paramento a monte della diga, vennero praticate doppie corone di fori sulla intersezione del prolungamento ideale del paramento stesso con le gallerie dello sfioratore, dello scarico di fondo e della presa.

I fori iniettati sono 233 e misurano uno sviluppo totale di circa 5500 m. (lun-

ghezza media m. 23,60) (1): il cemento assorbito ammonta a quintali 16.855 con una media di circa 3 quintali per ml. di foro.

Altri Q.li 737 di cemento sono stati iniettati fra calcestruzzo e roccia.

* * *

Per quanta cura possa essere posta nella impermeabilizzazione del paramento a monte e delle fondazioni, riesce praticamente impossibile nelle dighe di alta ritenuta d'acqua impedire in modo assoluto le percolazioni ed è comunque conveniente predisporre nel massiccio e nelle sue fondazioni i mezzi più idonei a intercettarle e a smaltirle limitandone quanto più possibile il cammino. Si evitano o si attenuano in tal modo pericolosi dilavamenti e impoverimenti del calcestruzzo e le sottopressioni. Tali mezzi consistono d'ordinario nella costruzione di muri di guardia, di pozzetti e cunicoli, di fori drenanti e di zone di calcestruzzo poroso.

Il sistema drenante della nostra diga è principalmente costituito da una rete di pozzetti verticali e di cunicoli inserita nel massiccio e discosta dal suo paramento a monte m. 2,10 in sommità e m. 10,70 al piede.

I pozzetti sono a sezione circolare di diametro cm. 70 e distano fra loro m. 5÷6; quelli in corrispondenza dei giunti di contrazione hanno sezione quadra di m. 1 × 1 e sono ispezionabili mediante scala alla marinara.

I pozzetti sono tagliati alle quote di m. 382 - 402 - 422 - 443, da 4 cunicoli orizzontali, larghi m. 1 e alti in chiave m. 2, i quali servono a raccogliere le filtrazioni e terminano alle testate in un cunicolo che segue la roccia di appoggio su tutto il contorno della diga.

Tutte le filtrazioni sono raccolte e smaltite da un cunicolo trasversale alla diga, a quota 382, pure sulla roccia. Altri 4 cunicoli longitudinali distribuiti a quote intermedie e a maggiore distanza dal paramento a monte, e diversi cunicoli trasversali di collegamento, servono, più che di drenaggio, all'ispezione del nucleo interno della diga.

Gli sviluppi dei cunicoli e pozzetti che interessano le diverse zone del paramento a monte possono riassumersi come segue:

	Sviluppo paramento a monte mq.	Sviluppo		
		pozzetti da cm. 70 ml.	pozzetti da m. 1 × 1 ml.	cunicoli ml.
Inferiormente a quota 402 . . .	682	68	67	44
Fra le quote 402-422	1490	176	121	77
Fra le quote 422-443	2382	224	172	137
Fra le quote 443-470	4618	627	239	233

Il sistema drenante della diga è completato da una serie di fori verticali di diametro 72 m/m praticati nella roccia di fondazione a valle della zona cementata. Que-

(1) Nei dati esposti sono compresi 25 fori per indagini geognostiche, lunghi in totale m. 800, che sono stati pure iniettati.

sti fori vengono lasciati aperti e hanno lo scopo di drenare le filtrazioni che ancora si verificassero attraverso la detta zona: essi sboccano nel cunicolo che corre alla base della diga, a quote variabili fra m. 382,46 e 418,50; sono n. 26 e misurano uno sviluppo complessivo di m. 356 (lunghezza media m. 13,70). Un tubo di ferro innestato ad ogni foro consente l'applicazione di un manometro e la misura delle pressioni idrostatiche delle perdite (vedi Tav. XII).

* * *

Per avere qualche dato sulle permeazioni d'acqua attraverso i calcestruzzi e constatare le reali pressioni di permeazione, sono state inserite nel corpo della diga 3 serie di blocchetti di calcestruzzo poroso di 20 cm. di lato. Un tubo di ferro diametro 1/2 poll. parte dal centro di ogni blocchetto e fa capo ai cunicoli di ispezione. A tale tubo può essere applicato un manometro.

I blocchetti sono distribuiti come segue:

1ª Serie - fra i giunti di contrazione *F* e *G* a q. 403:

N. 3 blocchetti a distanza di m. 0,20, 0,50 e 0,85 dal paramento a monte.

2ª Serie - fra i giunti *C* e *D* a q. 423;

N. 4 blocchetti a distanze di m. 0,20, 0,50, 0,55 e 0,85 dal paramento a monte.

3ª Serie - fra i giunti *B* e *C* a q. 444:

N. 9 blocchetti a distanze di m. 0,20, 0,50, 0,85, 2, 3, 7, 10, 15, 20, dal paramento a monte.

La permeabilità del calcestruzzo della diga è stata provata presso l'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, su campioni di diverso spessore (cm. 20 - 15 - 10) confezionati con materiale prelevato dai getti: ogni campione veniva assoggettato a una pressione corrispondente al massimo carico idrostatico alla quota del getto dal quale era stato prelevato.

Le prove, eseguite con apparecchio Amsler e impiegando acqua del torrente Limentra, hanno costantemente rilevato che le permeazioni, sensibili nei primi tempi, discendono poi rapidamente sino quasi ad annullarsi, confermando così il fenomeno dell'auto-intasamento.

6) PROVE DI TENUTA E COSTATAZIONI VARIE SUL COMPORTAMENTO DELLA DIGA.

In ottemperanza alle prescrizioni dettate dal Ministero dei LL. PP. Servizio Dighe, le acque del bacino dovevano essere innalzate nel periodo di prova gradualmente e fatte sostare alla quota di m. 452 ÷ 454 (m. 18 ÷ 16 sotto il massimo invaso) per la durata di sei mesi.

Tale quota è stata raggiunta alla fine dell'aprile dello scorso anno e di conseguenza solo alla fine di ottobre si è potuto procedere a ulteriori sovralti.

Due Commissioni di collaudo, una per conto del Ministero dei LL. PP. e l'altra per conto dell'Amministrazione Ferroviaria, seguono l'andamento dell'invaso e le osservazioni sul comportamento della diga e sulle perdite e deformazioni.

Le perdite che si manifestano col variare dell'invaso attraverso la diga e le opere ad essa accessorie formano oggetto di assidue constatazioni.

Il diagramma delle perdite rilevate a tutto il 31 gennaio 1935 è riportato nella Tav. XII.

Come si rileva dal diagramma, all'inizio del 1934, le perdite subirono un forte incremento causa una filtrazione manifestatasi attraverso una crinatura formatasi quale prolungamento dell'unico giunto di contrazione non iniziato dalla roccia di fondazione. La filtrazione è stata prontamente accecata mediante iniezioni di cemento.

Alla data del 3 gennaio 1935 con il bacino a quota m. 464,50 (m. 82,50 sulle fondazioni), le perdite attraverso la diga (comprese quelle dei tubi drenanti), sommavano a litri 1,3584 al 1", quantità molto tenue e che dimostra la efficacia delle misure adottate per impermeabilizzare il paramento della diga e le rocce circostanti.

Della perdita totale sopraindicata, litri 0,2834 erano dovuti ai fori drenanti. Nel prospetto che segue sono segnate le perdite e pressioni rilevate in tali fori in diverse epoche e con diversi stati d'acqua nel periodo compreso fra l'11 dicembre 1933 e il 3 gennaio 1935. A quest'ultima data, dei n. 26 tubi drenanti n. 2 non denotavano alcuna perdita, in 6 le perdite erano insignificanti e nei restanti 18 oscillavano fra litri 0,0018 e litri 0,125 al 1" e sommavano in totale a litri 0,2834 al 1". A tubi chiusi, il manometro segnava una pressione variabile da tubo a tubo fra 0,06 e 4,90 atmosfere. La massima pressione si verificava in un foro che affiora a quota m. 408,72 e cioè a metri 55,78 sotto il pelo d'acqua.

Come è intuitivo non sempre alle maggiori perdite corrispondono le maggiori pressioni idrostatiche.

Data	Quota del pelo d'acqua nel serbatoio m.	Numero dei fori perdenti sul totale di 26 fori	Pressione delle perdite in atmofere	Perdita massima nel singoli tubi in 1/1"	Perdita complessiva in 1/1"
11 dicembre 1933	406	11	0,15 ÷ 1,00	0,0017	0,0044
26 dicembre 1933	416	13	0,12 ÷ 1,20	0,0019	0,0073
26 febbraio 1934	437,20	16	0,03 ÷ 2,58	0,0167	0,0643
30 luglio 1934	454	21	0,28 ÷ 3,45	0,0416	0,1093
3 gennaio 1935	464,50	24	0,06 ÷ 4,90	0,125	0,2834

Quanto ai blocchetti porosi inseriti nel calcestruzzo, essi nella quasi totalità, non hanno sinora denotata alcuna filtrazione; solo qualcuno denota un lentissimo stillicidio.

* * *

Il rilievo delle deformazioni della diga viene effettuato mediante un allineamento predisposto alla sua sommità con 2 caposaldi esterni ad essa e 3 punti sul suo coronamento a quota 473,50; un allineatore a cannocchiale tipo Salmoiraghi e appositi scopi mobili permettono di misurare gli spostamenti di questi 3 punti.

Per di più al paramento a valle sono state applicate n. 25 mire (1 a quota 385; 3 a q. 400; 5 a q. 417; 7 a q. 445 e infine 9 a q. 471,50) per il rilievo degli sposta-

menti dei punti corrispondenti, che viene fatto a cura dell'Istituto Geografico Militare con misure angolari di precisione, prese dai capisaldi esterni alla diga.

Gli spostamenti nel senso verticale vengono anche rilevati mediante livellazione di precisione su n. 16 bulloni, murati, n. 3 sulla banchina al piede della diga (quota m. 386,50) e n. 13 sul coronamento (q. 473,50).

La Tav. XII rappresenta il diagramma degli spostamenti orizzontali rilevati sino al 31 agosto 1934 sui 3 capisaldi del coronamento mediante l'allineatore Salmoiraghi. Nella stessa tavola sono anche indicate le temperature esterne e gli stati d'acqua nel bacino.

Gli spostamenti osservati rispecchiano con un certo sfasamento le variazioni della temperatura esterna. L'influenza dell'invaso sembra risentita dal caposaldo 1 (che corrisponde all'asse della diga e alla zona di maggiore altezza) solo ad acque alte circa m. 60 sulle fondazioni.

Dall'inizio delle operazioni il massimo spostamento orizzontale osservato interessa appunto il caposaldo 1 e misura m/m 12,4.

La livellazione dei bulloni del coronamento iniziate nell'aprile 1933 ha segnato a sua volta, sempre sull'asse della diga, un sollevamento di m/m 2,8 nel luglio-agosto 1933 con l'invaso a q. 391 e un abbassamento, sempre rispetto alla quota iniziale, di m/m 4,8 nel febbraio 1934 con l'invaso a q. 435. Queste variazioni altimetriche sono evidentemente da attribuire a fenomeni termici.

A Suviana non sono stati inseriti nel calcestruzzo apparecchi di misura delle sollecitazioni che si manifestano al variare del carico. Quando la nostra diga veniva costruita, tali apparecchi erano alle prime applicazioni pratiche. Nella diga Stevenson Creek, eseguita negli Stati Uniti a titolo sperimentale, vennero applicati apparecchi che utilizzano le variazioni di resistenza elettrica di una pila di dischetti di carbone al variare della loro compressione.

Due altri apparecchi sono stati ideati dagli Ingg. Coyne del Ministero dei LL. PP. di Francia e Santo Rini del Ministero dell'Agricoltura di Grecia (1): il primo si basa sulla variazione di frequenza, al variare della distanza dei supporti, delle vibrazioni di una corda di acciaio tesa, eccitata da una elettrocalamita, la quale serve altresì, previa amplificazione a mezzo di triodi, ad « ascoltare » la corrente; il secondo trae invece partito dalle variazioni di capacità di un condensatore elettrico che fa parte di una cartuccia esploratrice. Questi sistemi sono certamente molto sensibili, ma qualche dubbio permane circa la loro esattezza nelle prove di lunga durata per le eventuali influenze esterne, per difficoltà di controllo della taratura, ecc. (2)

Si aggiunga che per un completo rilievo del comportamento della diga occorrerebbe disseminare in essa un gran numero di apparecchi, a meno di utilizzarli solo per qualche controllo locale. Per questi motivi si è preferito rilevare le deformazioni del paramento a valle della nostra diga col metodo trigonometrico che è stato applicato altrove con buon risultato e con l'approssimazione di circa 1 m/m.

(1) Cfr. « Le Génie Civil », febbraio e maggio 1932.

(2) Sono anche in uso altri metodi (aste micrometriche, clinometri) e nella diga di Spitallam in Svizzera, viene applicato un interessante sistema di misure mediante pendoli. Cfr. « Le Génie Civil », ottobre 1933: *La recherche et la mesure des deformations dans les grands barrages en beton*, par HENRI LUIILLARD.

Considerazioni sui criteri e metodi adottati nella costruzione della diga

Dopo avere esposto i metodi e i criteri adottati nello sbarramento di Suviana e i risultati sin qui ottenuti, non è certamente privo d'interesse raffrontarli con le attuali vedute in tema di grandi dighe e con altre importanti costruzioni del genere.

Nel luglio 1933, insieme alla Conferenza mondiale della energia, venne inaugurato e si svolse a Stoccolma e Trollhättan il I Congresso delle grandi dighe, promosso dalla « Commission Internationale des grands barrages » che ha sede in Parigi.

A tale Congresso i delegati italiani portarono l'adesione di principio della nostra Patria e parteciparono in veste di osservatori, non avendo ancora l'Italia una rappresentanza ufficiale nella Commissione.

Per quanto riguarda le dighe in muratura a gravità, erano all'ordine del giorno del Congresso due argomenti:

- 1) Deterioramento nel tempo del calcestruzzo delle grandi dighe a gravità;
- 2) Principali cause di deformazione delle dighe a gravità.

Su ambedue gli argomenti furono riassunte e discusse nelle pubbliche sedute molte memorie di studiosi e costruttori di varie Nazioni.

A conclusione di tali discussioni vennero votate le deliberazioni che qui riproduciamo integralmente nella veste originale (1):

QUESTION 1-a: *Détérioration, par vieillissement, du béton des barrages-poids.*

Pour éviter la détérioration du béton des barrages-poids, le Congrès recommande les mesures suivantes:

Barrages construits dans des conditions climatiques ordinaires.

On attachera la plus grande importance à réaliser, dans la partie amont du barrage, un béton étanche. Des essais méthodiques devront être exécutés pour déterminer la composition du béton à mettre en oeuvre. Il y aura intérêt à faire choix d'un ciment ayant le moins de tendance possible à produire des fissures de retrait.

On accordera une attention toute particulière à la question des joints de dilatation.

Barrages construits dans des conditions climatiques exceptionnelles.

Il y a intérêt à revêtir le parement amont, et souvent même le parement aval, d'une couche spéciale de protection.

Lorsque les eaux de la retenue attaquent les ciments Portland ordinaires, on devra prendre des dispositions constructives spéciales; en particulier, on protégera contre le contact de l'eau les bétons susceptibles d'être attaqués.

Les barrages-poids pourront être construits en maçonnerie de moellons, et non pas en béton, lorsqu'il sera possible de le faire dans de bonnes conditions techniques et sans dépenses exagérées.

QUESTION 1-b: *Questions relatives aux influences de la température interne et à la déformations des barrages-poids.*

I) - Les principales causes de déformation des barrages-poids peuvent être énumérées comme suit:

1) - La charge: a) pression de l'eau; b) poids de la maçonnerie; c) autres charges diverses comprenant: pression de la glace, chocs, vibrations dues au passage de l'eau par-dessous le barrage, etc.;

(1) Cfr. « Le Génie Civil », octobre 1933: *Le premier Congrès des Grands Barages*, par ANDRÉ GENTHIAL.

2) - Gonflement et retrait dus aux variations de la quantité d'eau demi-fixée, contenue dans les matériaux;

3) - Variations de température: a) dues à la chaleur créée et dégagée par le ciment pendant sa prise et son durcissement; b) dues à l'atmosphère; c) provenant de la chaleur contenue dans l'eau en contact avec l'ouvrage;

4) - Variations dans les matériaux: a) des propriétés élastiques; b) du poids spécifique dues aux variations du degré hygroscopique; c) modifications chimiques et physiques non mentionnées ci-dessus, telles que le vieillissement du béton, etc.;

5) - Glissement ou déformation plastique dans la maçonnerie;

6) - Fatigues locales, efforts provenant de fissures ou d'autres irrégularités existant dans la maçonnerie, etc.;

7) - Mouvements ou modifications de l'état des fondations y compris les secousses sismiques.

II) - On peut distinguer deux natures de déformation: la déformation permanente ou irréversible, qui demeure acquise même si la cause de la déformation disparaît; la déformation élastique ou réversible, qui reste liée à la cause et s'annule avec elle, mais quelquefois après un certain délai.

III) - Il est désirable de poursuivre des recherches sur les propriétés physiques, chimiques et mécaniques du béton et des autres matériaux employés dans la construction des grands barrages. En particulier, l'effet et la dépendance mutuelle des causes 2°, 3°, 4°a et 5° semblent requérir de nouvelles investigations. En général, l'effet de la cause 3-b semble bien connu, sauf sur certains points-tels que le coefficient de dilatation des matériaux en oeuvre.

IV) - L'attention est appelée sur la difficulté d'appliquer directement les résultats des expériences de laboratoire aux ouvrages réels. Des précautions spéciales sont requises à ce sujet.

V) - La Commission a constaté avec satisfaction le récent développement des appareils d'auscultation des barrages.

Il est important que les mesures soient faites, non seulement pendant la construction, mais encore pendant les années qui suivent l'achèvement de l'ouvrage, de manière à servir au contrôle de la stabilité des barrages.

VI) - Pour contribuer à réduire les effets de la cause 3°, il est indiqué d'employer des ciments dont la prise et le durcissement développent aussi peu de chaleur que possible, sans que leurs autres qualités en soient affectées de manière appréciable.

Il est, en outre, très désirable que des recherches complémentaires soient faites pour obtenir des liants spécialement appropriés à la construction des grands barrages, et cette question mériterait d'être rapportée au prochain Congrès international des Grand Barrages.

La diga di Suviana è in condizioni di clima ordinarie. A differenza di altre dighe, la zona prossima al paramento a monte non è costituita con uno speciale tipo di calcestruzzo o con particolari rivestimenti. Si è anzi rinunciato di proposito alla creazione di uno spessore di calcestruzzo a più ricca dosatura di cemento o di uno spessore di materiale diverso (conci di pietrame, ecc.) per le fessurazioni che possono derivare dalle differenti contrazioni dei calcestruzzi diversamente dosati o delle murature e dei calcestruzzi in contatto e che annullerebbero il vantaggio dell'impermeabilità.

Si è invece cercato, come a Cignana, di eseguire per tutto lo spessore della diga un calcestruzzo più che possibile compatto e quindi poco permeabile: a tale scopo si presta infatti il calcestruzzo del tipo colato e la curva granulometrica di massima compattezza assunta per le nostre miscele.

La funzione di proteggere i calcestruzzi contro l'aggressività delle acque e le loro filtrazioni è stata da noi affidata al manto di gunite retinata eseguito con le partico-

lari cautele già descritte onde assicurare la sua perfetta adesione al paramento in calcestruzzo.

Il metodo da noi seguito, anche se non completamente conforme, non può dirsi in contrasto con il voto del Congresso che annette la più grande importanza alla costruzione della parte a monte della diga con calcestruzzo non permeabile. (Questione I).

In tutti gli altri punti, che concernono le prove metodiche del calcestruzzo da porre in opera, le ricerche sulle proprietà fisiche, chimiche e meccaniche degli ingredienti, la prosecuzione delle osservazioni anche dopo il compimento dell'opera, la scelta di un cemento appropriato, i giunti di contrazione, ecc., i criteri e le cautele da noi adottati collimano coi voti del Congresso.

* * *

Una questione dibattuta è quella che riguarda le sottopressioni e di conseguenza il dimensionamento della diga.

Come già ebbi a scrivere sulla Rivista del Sindacato degli Ingegneri per la Provincia di Bologna (1932), eminenti tecnici stranieri visitando il nostro impianto (fra essi i funzionari del Ministero dei LL. PP. di Francia con a capo l'Ing. Coyne e la Commissione di studio per le dighe di Germania presieduta dall'Ing. Curt Bachmann) ed esprimendo giudizi lusinghieri per quanto riguardava i nostri metodi di lavoro, hanno talvolta posto il quesito se le cautele e gli accorgimenti da noi usati non fossero esuberanti dal momento che nel calcolo della diga è stato considerato per le sottopressioni, in ogni punto del paramento a monte, un valore uguale al carico idrostatico e cioè la condizione Levy ($m = 1$).

Uguale dubbio è stato affacciato dall'Ing. F. Tolke nelle sue « Osservazioni critiche sul recente sviluppo delle dighe a gravità », pubblicate sul « Der. Bauingenieur di Berlino » nel marzo 1931.

Il dubbio trova giustificazione negli studi, specie dell'Hoffmann, sul valore delle pressioni interstiziali e sull'influenza dei sistemi drenanti e nella disparità dei criteri adottati nei diversi paesi per tal genere di costruzione.

La nostra diga si attiene alle prescrizioni del Regolamento Italiano, il quale, quando essa fu progettata, stabiliva la condizione $m = 1$ per le dighe di altezza maggiore di 50 m. con fondazioni buone e con minimi difetti, e al presente (R. D. 1° ottobre 1931) la impone per tutte le dighe di altezza maggiore di m. 75 e prescrive in pari tempo il taglione di guardia, il sistema drenante e le iniezioni di cemento sotto pressione in corrispondenza del taglione, lungo tutto il perimetro di immorsamento.

Nelle altre Nazioni valgono invece norme meno restrittive. Nelle dighe costruite in Spagna è generalmente applicata la condizione Levy, ma i sistemi drenanti, salvo qualche eccezione, non sono stati adottati. Parimenti le dighe di Barberine (alt. m. 80, serbatoio di 37,5 milioni di mc.) e Waggital (alt. m. 100, serbatoio di 140 milioni di mc.) in Svizzera vennero calcolate rispettivamente con $m = 1$ ed $m = 0,80$ ma, per quanto risulta, non sono provviste di sistema drenante.

In Francia, patria di Maurice Levy, il regolamento ufficiale ammette l'esclusione delle sottopressioni come forza agente da considerare nei calcoli di stabilità, quando la possibilità che questo fenomeno possa determinarsi è eliminata mediante la impermeabilizzazione della roccia di fondazione, la costruzione di drenaggi nel corpo del

muro, di intonaco impermeabile sul paramento a monte, ecc. In base a questi criteri, mentre in precedenza, come nella diga di Eguzon sulla Creuse (alt. m. 61, serbatoio di 54 milioni di mc.) veniva rispettata in modo rigoroso la condizione Levy, le successive più importanti dighe francesi — diga di Oued-Fodda in Algeria (altezza m. 93), diga di Chambon nell'Isère (altezza m. 120, serbatoio di 50 milioni di mc.) — hanno dimensioni di circa il 15 % inferiori a quella di Suviana e cioè ammettono un valore $m = 0,50$ o presuppongono, come indica l'Ing. Tolke, che la parte della sezione a monte del sistema drenante valga a garantire l'opera contro le sottopressioni come un semplice muro di guardia e quella a valle (resa praticamente immune da sottopressioni) resista invece da sola alla spinta dell'acqua.

In Germania prevalgono criteri che conducono a risultati analoghi a quelli francesi e, oltre Atlantico, lo Stato di California nell'istituire un servizio di controllo delle dighe, emanava nel 1929 un regolamento che sancisce non doversi tenere conto delle sottopressioni ove vengano presi i provvedimenti necessari per eliminarle (impermeabilizzazioni del paramento a monte combinato con un opportuno e sicuro sistema di drenaggi nella massa interna del muro). Si noti che questo regolamento è posteriore al crollo della diga di S. Francisquito presso Los-Angeles e alle inchieste e discussioni alle quali dette luogo.

Adottando i criteri francesi, tedeschi e dello Stato di California, la diga di Suviana avrebbe potuto essere progettata con un minore dimensionamento che può variare dal 15 al 25 % (in media il 20 %) e quindi con un risparmio di 57.000 mc. di calcestruzzo pari a diversi milioni di lire.

La ragione della disparità di vedute che incide così sensibilmente sull'economia delle dighe a gravità di grande altezza è da ricercare nelle incertezze che ancora sussistono circa il loro comportamento, e nel diverso peso che ad esse attribuiscono i tecnici dei vari paesi. Tali incertezze riguardano:

- 1) l'effettiva ripartizione degli sforzi;
- 2) l'effettiva distribuzione ed entità delle sottopressioni;
- 3) le deformazioni della roccia in fondazione;
- 4) le fessurazioni nelle grandi masse di calcestruzzo per contrazione.

Circa queste fessurazioni, i giunti di contrazione valgono ad evitare quelle trasversali alle dighe; ma possono prodursi altre fessure, con andamento parallelo alle superfici esterne di paramento, che sono particolarmente da temere perchè alterano e modificano la distribuzione delle sollecitazioni previste nelle verifiche di stabilità.

L'Ing. Tolke, dopo avere giudicato, in base alle vedute francesi e tedesche che i concetti di sicurezza adottati a Suviana « sono andati senza dubbio troppo oltre », riconosce gli accennati motivi di incertezza e rileva come la stessa America, che si era avviata verso concezioni e pratiche costruttive veramente azzardate, sia ora « tornata indietro » nel dimensionamento delle dighe. Difatti le dighe Don Pedro sul Tuolumne River in California (alt. m. 85, serbatoio di 320 milioni di mc.) e Exchequer sul fiume Merced pure in California (alt. m. 100, serbatoio 340 milioni di mc.) presentano, rispetto a quella di Suviana, un minore dimensionamento del 25 % ($m = 0$), ma non è più così nelle gigantesche e più recenti costruzioni.

Il profilo della diga Hetch-Hetchy (alt. definitiva m. 130, serbatoio di mc. 427 mi-

lioni) per la città di S. Francisco, comporta $m = 0,75$ e la diga Hoover sul Rio Colorado (alt. m. 222, serbatoio di 37 miliardi di mc.: 800 volte quello di Suviana) corrisponde come sezione alla condizione Lévy nonostante sia provvista di un sistema drenante idoneo, secondo le recenti teorie, a rendere pressochè immune da sottopressioni la parte a valle.

L'esempio degli Stati Uniti attenua singolarmente l'appunto rivolto alla diga di Suviana e di riflesso al Regolamento Italiano.

* * *

Abbiamo citato la diga Hoover, oggi più comunemente designata nella stampa americana sotto il nome di diga Boulder. Quest'opera è in corso di costruzione e verrà ultimata presumibilmente verso la fine del 1935: ad essa sono rivolti l'attenzione e l'interessamento dei tecnici di tutto il mondo stante le sue proporzioni colossali che superano di gran lunga i maggiori sbarramenti esistenti. Non è perciò senza interesse accennare, a titolo comparativo, a qualcuna delle sue caratteristiche e delle cautele usate nella sua costruzione.

La diga misura un'altezza di m. 222, una lunghezza in cresta di m. 360, una larghezza di m. 13,70 in sommità e m. 200 alla base, un volume di 2.600.000 mc. di calcestruzzo: il suo estradosso ha un raggio di curvatura di m. 152,50.

Il calcolo è stato fatto per successive approssimazioni col metodo che considera la diga divisa in archi orizzontali e in mensole verticali incastrate alla base e ripartisce il carico fra questi due sistemi in modo che archi e mensole abbiano in ogni punto la stessa deformazione: le volte sopportano circa $\frac{2}{3}$ del carico e le mensole l'altro terzo. Nei calcoli è stato anche tenuto conto della deformazione elastica delle rocce di appoggio e sono stati assunti coefficienti tali che la diga risulta stabile anche se considerata a semplice gravità e ammettendo la condizione Lévy.

I risultati dei calcoli sono stati controllati mediante modello scala 1:264, costruito con una miscela speciale, scelta dopo varie centinaia di prove, che conferisce al modello elasticità uniforme, debole modulo di elasticità (ciò facilita la misura delle deformazioni), un coefficiente di Poisson vicino a quello del calcestruzzo, ecc.

Dai calcoli risulta che gli elementi più sollecitati sopportano una pressione di 32 Kg/cm² e una tensione di 8 Kg/cm².

Il nostro attuale regolamento esclude gli sforzi di tensione nelle dighe a gravità: ammette tensioni sino a 5 Kg/cm² nelle dighe ad arco, e consente tensioni sino a 8 Kg/cm² solo nei conglomerati armati.

Nella diga Boulder i provini di forma cilindrica del calcestruzzo debbono resistere alla compressione di 175 Kg/cm² e cioè 5,5 volte la sollecitazione massima.

I materiali inerti per i calcestruzzi sono stati classificati secondo le dimensioni:

$$0 \div 6 \text{ m/m}, 6 \div 19, 19 \div 38, 38 \div 76 \text{ e } 76 \div 225.$$

Si ha cioè un assortimento analogo a quello adottato a Suviana con l'aggiunta di una classe di elementi di maggiori dimensioni.

Il calcestruzzo per le fondazioni della diga ha raggiunto la temperatura di 52° e si contava, con l'impiego di cementi speciali, di non superare durante la scorsa estate i 46°. Come si vede siamo notevolmente al di sopra delle temperature massime (33°

con una punta di 38°) raggiunte nella nostra diga dove era richiesta per il calcestruzzo di base una resistenza alla compressione superiore a 120 Kg/cm² a 28 giorni di maturazione, e a 160 Kg/cm² a 3 mesi.

Per dissipare rapidamente il calore di presa e scongiurare le fessurazioni, la diga Boulder viene costruita a pilastri verticali di sezione variabile da m. 15 × 18 a 7,50 × 9, gettati in diversi tempi ma messi a contatto fra loro.

Si determinano così due ordini di giunti: i radiali ad andamento continuo, e i concentrici ai paramenti, sfalsati da pilastro a pilastro.

Dopo l'ultimazione dell'opera i giunti saranno iniettati con cemento, mediante tubazioni predisposte durante i getti.

Nella massa dei pilastri è incorporata una rete di tubi di ferro da 1 pollice della lunghezza complessiva di 50 Km., nei quali circola acqua raffreddata a 4°. Con tale sistema si conta di ottenere in pochi mesi un raffreddamento che avrebbe richiesto molti anni di tempo.

Il raffreddamento artificiale del calcestruzzo costituisce una novità.

Non così la chiusura dei giunti con iniezioni o getti di cemento che è praticata anche presso di noi nelle dighe arcuate quando si vuole trarre partito dell'effetto arco.

Il regolamento italiano prescrive per le dighe a gravità una disposizione planimetrica moderatamente arcuata, salvo che si oppongano difficoltà topografiche o la natura dei fianchi della gola.

Si deve però riconoscere che tale arcuatura contribuisce poco alla resistenza dell'opera quando in essa vengano lasciati giunti permanenti di contrazione, senza contare che la convergenza dei giunti determina sul paramento a valle sforzi alquanto maggiori di quelli che si ottengono dal calcolo valutando elementi di diga limitati da piani paralleli.

Quando, come, nel nostro caso, la diga è arcuata ma calcolata unicamente come un muro a gravità, i giunti permanenti concorrono a realizzare le ipotesi di calcolo, mentre la loro chiusura genererebbe sollecitazioni che è conveniente siano valutate a priori.

Concludendo, sembra che le dighe calcolate a semplice gravità dovrebbero essere preferibilmente costruite con andamento rettilineo e con giunti permanenti, e che l'andamento curvilineo e la chiusura dei giunti dovrebbero essere riservati ai casi nei quali, come nella diga Boulder, le verifiche di stabilità tengono conto dell'effetto di volta.

Sistemazioni Idraulico-Forestali

A Suviana il pericolo di interrimento del serbatoio, a causa del trasporto solido dei corsi d'acqua che lo alimentano, non è grave anche perchè una notevole parte delle acque attraversa in precedenza i bacini di Molino del Pallone e Pavana e si decanta.

Non si è tuttavia trascurato il problema della sistemazione delle zone dissestate che contribuiscono in più larga misura ai trasporti solidi.

I terreni che vengono sommersi e le falde sovrastanti sono prevalentemente argillosi: alla coda del lago corrisponde invece l'inizio della grande formazione arenacea dell'Appennino. Nella zona argillosa, e in minor grado anche nella zona arenacea, non difettano frane e sconsuamenti provocati dalle erosioni dei corsi d'acqua. Con prov-

vida iniziativa, il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ha ravvisata l'opportunità di sistemare le zone dissestate eseguendo in esse un'ampia opera di bonifica integrale e cooperando così alla conservazione dei bacini. Mercè l'intervento dei competenti uffici del Genio Civile, l'opera diretta delle Coorti di Bologna e di Firenze della Milizia Forestale e la cooperazione dell'Amministrazione ferroviaria, è stata eseguita una vasta sistemazione idraulico-forestale mediante numerosissime briglie in muratura di

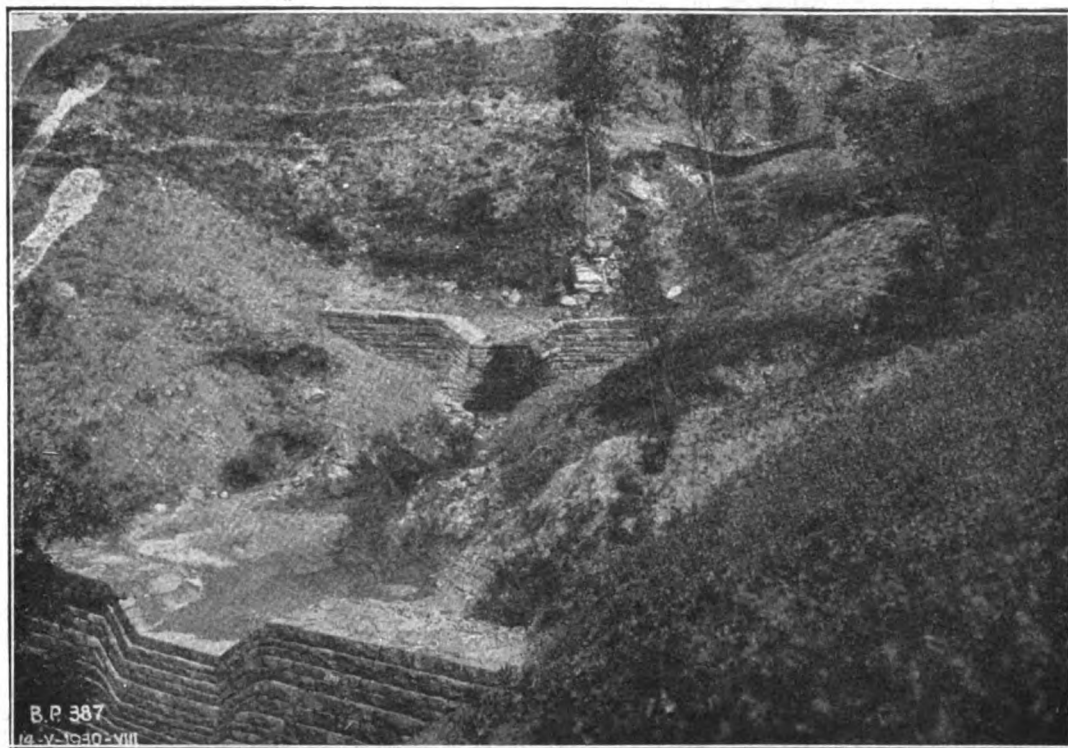


FIG. 6. — Sistemazioni idrauliche mediante imbrigliamenti.

pietrame per la più parte a secco e, dove il pietrame difettava, in gabbioni o mediante muri di sostegno, graticciate, fossi di guardia, drenaggi, canali di scolo, e rimboschimenti (fig. 6).

Tale sistemazione interessa l'intero bacino delle Limentre a monte di Castrola e di Pavana sino al crinale; essa, oltre ad assicurare una maggiore efficienza ai nostri serbatoi, determina un indubbio vantaggio per l'economia della regione restituendo all'agricoltura molti terreni pressochè abbandonati.

Si è anche previsto di contornare il lago di Suviana con una fascia boschiva di 40÷50 m. di profondità.

Opere di regolazione del bacino

Insieme alla costruzione della diga veniva dato sviluppo alle opere di regolazione del bacino che comprendono lo sfioratore di superficie, lo scarico di alleggerimento e lo scarico di fondo, tutti disposti sulla sponda sinistra della valle.

Lo sfioratore di superficie (vedi Tav. XIV) è destinato a mantenere il livello del lago alla massima quota prevista di m. 468, in via ordinaria, e m. 470 in via straordi-

narìa, e a scaricare a quest'ultima quota una portata massima di 400 mc. al 1" attraverso n. 4 luci.

Le due luci intermedie di m. 7×3 a battente, sono munite di paratoie a settore a funzionamento automatico e le due laterali, a stramazzo, di m. 7×4 sono chiuse da paratoie piane con comando sia a mano che idrodinamico a pressione d'olio.

La portata totale massima di mc. 400, che corrisponde a un deflusso di mc. $5/1''$ per Kmq. del bacino imbrifero direttamente scolante nel serbatoio, si ripartisce in modo pressochè uniforme fra le 4 luci.

Queste scaricano in un pozzo verticale del diametro di m. 7, profondo m. 37 al quale fanno seguito due tronchi di galleria della lunghezza complessiva di m. 180, e diam. m. 8 con interposto un pozzo inclinato costituente un secondo salto di m. 28.

Data la singolare importanza dell'opera, le sue modalità costruttive sono state studiate su un modello (scala 1:50) che riproduceva esattamente le luci sfioranti, la vasca di raccolta, i pozzi e le gallerie e un lungo tratto dell'alveo al quale le acque sono restituite. Il modello suggerì l'adozione di diversi provvedimenti atti ad evitare la formazione di moti vorticosi, di vuoti e di sacche d'aria in pressione, ecc. e le conseguenti pericolose variazioni di portata nei pozzi e nelle gallerie. Venne così diversamente sagomata la vasca di raccolta, e furono applicate alla camicia del primo pozzo quattro nervature cave verticali che proseguono sotto la platea della vasca sino a sboccare all'aperto alla sommità del suo parapetto: queste nervature, oltre ad impedire i moti vorticosi, hanno il compito di areare, mediante opportuni fori a diverse altezze, la vena fluida. Inoltre si aumentò da m. 7 a m. 7,90 il diametro del pozzo inclinato che venne pure provvisto di nervature direttrici e areatrici comunicanti col cunicolo di accesso al tronco di galleria intermedio, e infine si modificarono le vasche di smorzamento allo sbocco della galleria inferiore.

Le gallerie sono completamente rivestite con muratura di mattoni o calcestruzzo nelle calotte e di pietrame o calcestruzzo nei piedritti, e sono superficialmente gunizzate: i pozzi hanno un rivestimento di calcestruzzo che nei punti singolari (intersezioni con le gallerie, ecc.) è armato e che è pure protetto con gunite retinata.

Alla base dei pozzi sono praticate profonde vasche di smorzamento rivestite con pietra da taglio.

...

Lo scarico di alleggerimento consente l'abbassamento delle acque nel bacino per un'altezza di m. 18: esso è provvisto di due luci di m. 1,50 di larghezza per m. 3 di altezza con la soglia a quota m. 452, chiuse da paratoie piane manovrabili dall'alto. Le due luci immettono in una galleria di m. 3,50 di diametro che dopo breve percorso scarica nel pozzo verticale dello sfioratore sopradescritto.

Di regola lo scarico di alleggerimento non funzionerà contemporaneamente allo sfioratore: la manovra delle paratoie a comando dello sfioratore e quella delle paratoie dell'alleggerimento è centralizzata in una unica cabina collocata al disopra di questo scarico.

Lo scarico di fondo (vedi Tav. XIII) utilizza la galleria di deviazione del torrente che è stata provvista all'imbocco di due valvole a campana brevetto Verrina sollevabili dall'alto mediante argani idrodinamici, aste e catene, dopo avere equilibrate

la pressione interna delle campane e quella esterna. Le campane misurano un diametro di m. 2,80 e hanno una bocca di scarico di diam. m. 1,70. La bocca è alla quota metri 407 e cioè m. 63 sotto il battente massimo. All'abbassamento delle acque inferiormente a questa quota, provvede una piccola paratoia piana da m. $1,00 \times 0,50$ con soglia a quota m. 397,50 manovrata dalla stessa cabina delle valvole a campana.

Gallerie di presa e di scarico - Centrale - Riparto di trasformazione

La presa dell'acqua dal serbatoio viene effettuata mediante una galleria forzata a sezione circolare di diametro m. 4,60, lunga m. 170 che attraversa la sponda destra della stretta (vedi Tav. XIII). L'imbocco della presa, posto a m. 50 circa sotto il massimo battente d'acqua, e protetto da ampia griglia, è suddiviso in 4 luci rettangolari di m. 1,60 di larghezza per m. 5 di altezza, munite di paratoie piane manovrate dall'alto mediante aste rigide. Due delle paratoie sono suddivise ciascuna in due elementi: l'elemento inferiore, su carrello, funziona da by-pass e, dopo aperta la luce corrispondente, trascina con sé l'elemento superiore che è a strisciamento.

Le altre due paratoie funzionano a pressioni equilibrate e sono per intero a semplice strisciamento. A circa 50 m. dall'imbocco della galleria di presa è installata una grande paratoia a settore circolare, manovrabile dall'alto mediante aste snodate, e funi metalliche attraverso un pozzo verticale del diametro di m. 3. Gli argani di manovra delle 4 paratoie di imbocco e di quella a settore sono raccolti in una unica cabina. Essi sono tutti del tipo idrodinamico a pressione d'olio.

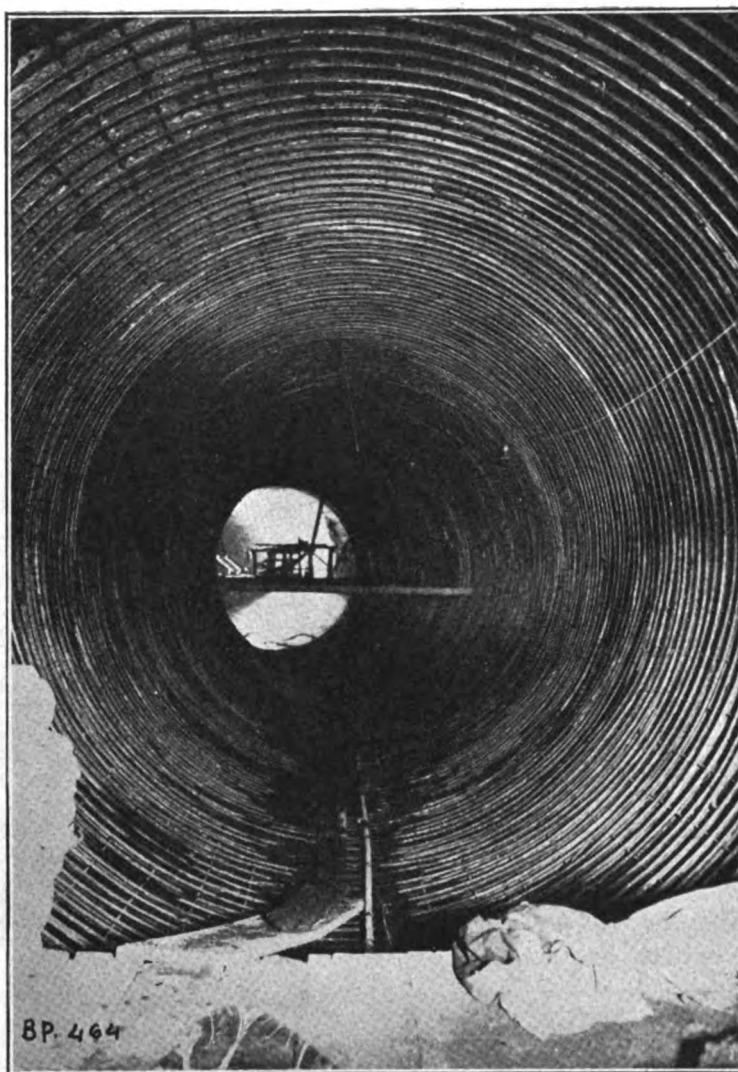


FIG. 7. — L'armatura della galleria della presa.

La manovra di chiusura della paratoia a settore può anche effettuarsi a distanza, e cioè dalla sala di comando della centrale. Il pozzo di manovra della paratoia a settore, potendo funzionare come pozzo piezometrico è munito, poco sopra il livello di massima ritenuta del lago, di un ampio ciglio sfiorante.

La galleria di presa, che lavorerà sotto un battente massimo di m. 53, è scavata per intero in roccia ed è rivestita con un anello esterno di calcestruzzo ordinario, dello spessore di centimetri 40÷50 e con un interno dello spessore di centimetri 10 in gunita a superficie lisciata.

Lo strato di gunita è armato nel senso trasversale con una spirale di tondini di ferro da m/m 25 distanti cm. 8÷9 (fig. 7) e nel senso longitudinale con ferri di ripartizione da m/m 15 distanti cm. 30. L'intera pressione non è però sopportata unicamente dal ferro, difatti nel calcolo si è supposto che la roccia contribuisca alla resistenza assorbendo circa 2/3 della tensione dovuta alla pressione idrostatica e relativo sovraccarico.

Grande cura fu posta nella esecuzione del rivestimento e per assicurare la sua perfetta aderenza alla roccia, anzi, per maggiore garanzia, vennero praticate a tergo di esso, attraverso tubi di ferro lasciati durante il getto, oltre 800 iniezioni alla pressione di 6 atmosfere le quali assorbitono circa 1500 ql. di cemento.

All'estremo a valle della galleria si innesta, per una lunghezza di m. 16, una condotta forzata metallica del diametro di m. 4,50 la quale poco oltre si suddivide in tre tubazioni del diametro di m. 2,30 che alimentano i gruppi principali, e in una tu-

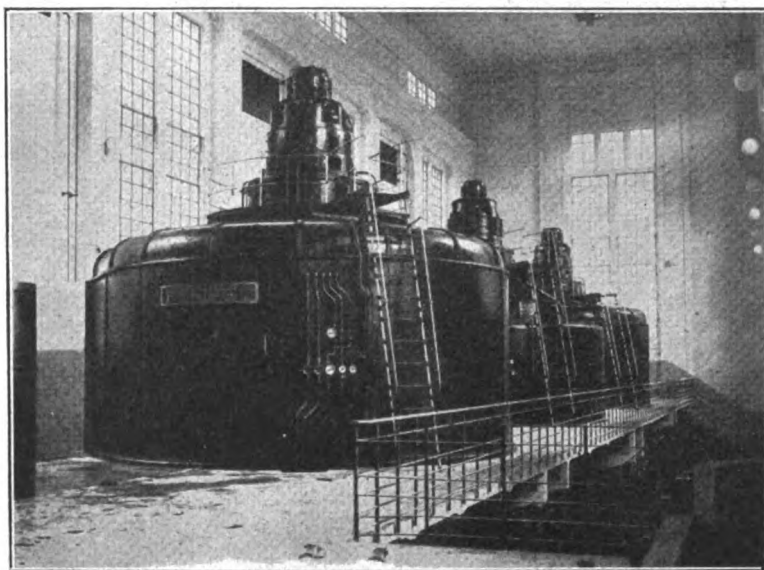


Fig. 8. — Centrale. La sala macchine.

bazione secondaria del diametro di m. 0,80 che alimenta il gruppo per i servizi ausiliari. Lo sviluppo di ciascuna di queste quattro tubazioni è di circa 90 metri. Esse sono tutte provviste all'inizio di valvola a farfalla a funzionamento automatico per eccesso di velocità dell'acqua e di valvola, pure automatica, per l'entrata e l'uscita dell'aria. All'estremo inferiore delle condotte dei tre

gruppi principali sono montati i venturimetri i cui apparecchi registratori e indicatori sono posti nella sala di manovra della centrale.

La centrale generatrice (vedi Tav. XIV) trovasi ad una ventina di metri a valle della diga ed è costituita da un fabbricato in muratura delle dimensioni di m. 17×73 con l'asse maggiore disposto secondo l'andamento della vallata.

La sala macchine (vedi Tav. XIV) (fig. 8) ha una superficie di m. 52×14,80 ed

una altezza, sul piano delle turbine, di m. 21,50: in essa sono installati tre gruppi principali verticali ed il gruppo per servizi ausiliari, orizzontale.

Le turbine dei gruppi principali, del tipo Francis, possono sviluppare, sotto il salto netto massimo di m. 83 e la portata massima di mc. 20 al 1", HP. 18.400.

Esse sono protette verso monte da valvole sferiche di intercettazione del tipo rotativo Escher Wyss, comandabili anche a distanza, e sono provviste di scarico sincrono per la intera portata e di regolatore a pressione d'olio.

La soglia dei tre cunicoli di scarico delle turbine è disposta a oltre 16 m. sotto il piano ordinario di campagna. Le fondazioni della centrale hanno dato perciò luogo ad un notevole lavoro di scavo, non scevro di difficoltà.

I tre cunicoli di scarico si riuniscono dopo breve percorso in un'ampia galleria della sezione di mq. 25 capace di una portata massima di 60 mc./1".

Questa galleria funziona a pelo libero: dopo un percorso di m. 750 alla galleria fa seguito un canale aperto che immette nel vecchio alveo del torrente Limentra e che ha una larghezza crescente allo scopo di ridurre l'altezza della massa d'acqua di scarico.

Gli alternatori principali, il cui piano si trova 5 m. più in alto di quello delle turbine, sono sopportati da una robusta struttura a portali in cemento armato. Essi hanno la potenza di 20.000 K.V.A., lavorano alla tensione massima di 6850 V. e possono funzionare a 210 e 250 giri. Infatti sono previste per essi sia la frequenza a 16,2/3 periodi, sia (con sostituzione dei poli) quelle di 50 e 42 periodi. Ciascun alternatore è munito di eccitatrice principale e di eccitatrice secondaria, e può funzionare come motore sincrono avviandosi come asincrono (con opportuna riduzione della tensione); esso è provvisto di 7 rilevatori termici, disposti nel ferro e negli avvolgimenti dello statore e nel supporto portante, e pesa complessivamente 303 Tonn. Il peso delle parti rotanti è di 105 Tonn.

Gli alternatori, il cui diametro esterno raggiunge i 7 metri, sono del tipo chiuso autoventilato. L'aria fredda è presa in basso attraverso bocche che si aprono nella parete esterna del fabbricato; quella calda viene espulsa in alto attraverso camini che sono muniti di portelle verso l'interno della sala macchine per il riscaldamento invernale.

Il gruppo per i servizi ausiliari è composto di una turbina a due giranti della potenza di 780 HP, 1000 giri, 920 litri al secondo, accoppiata con un alternatore trifase da 580 KVA, 220 volt, 50 e 42 periodi.

La sala macchine è servita da una potente grue a ponte scorrevole con gancio principale della portata di 150 Tonn. e secondario della portata di 30 Tonn.

La parte anteriore del fabbricato della centrale è a 5 piani di cui due sotterranei.

Nei due piani inferiori trovano posto i trasformatori e gli interruttori per i servizi ausiliari e le sbarre a bassa tensione per smistare all'occorrenza uno qualsiasi dei gruppi su uno qualsiasi dei trasformatori (in condizioni normali ogni alternatore è direttamente collegato col proprio trasformatore senza l'intermezzo nè di sbarre nè di interruttori), i magazzini dell'olio e delle parti di ricambio e l'officina di riparazione.

Il piano terreno è adibito ad uso spogliatoi e infermeria.

Nei piani superiori (quarto e quinto) si trovano gli smistamenti dei conduttori che vanno al quadro, parte degli apparecchi di regolazione delle macchine e la batteria di

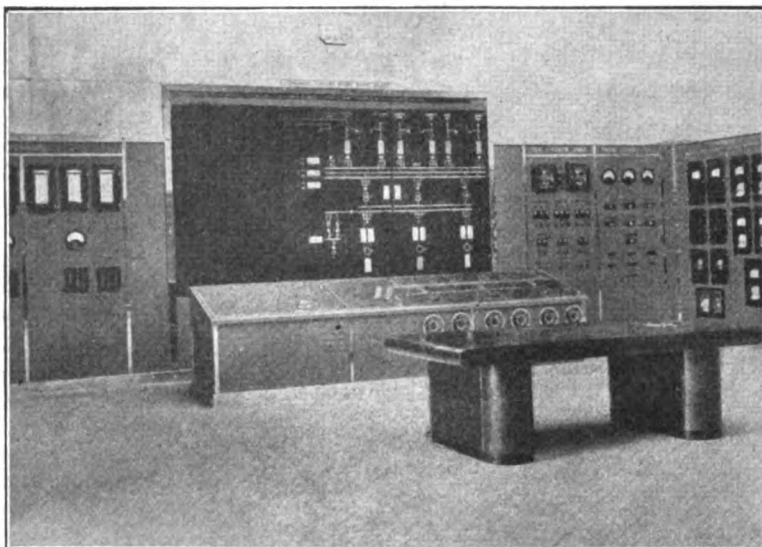


FIG. 9. — Centrale. Il quadro luminoso.

accumulatori ed infine la sala dei quadri di manovra, i telefoni e l'Ufficio del Capo Centrale.

Il quadro di manovra (fig. 9) è di tipo modernissimo, a blocco automatico e a schema luminoso ripetitore, brevetto Brown-Boveri.

Circa 50 m. a valle della centrale sorge il reparto trasformatori, completamente all'aperto (fig. 10). Esso

comprende tre trasformatori trifasi da 20.000 KVA ciascuno, 16,7,50 e 42 periodi, rapporto 6500/59300 V.

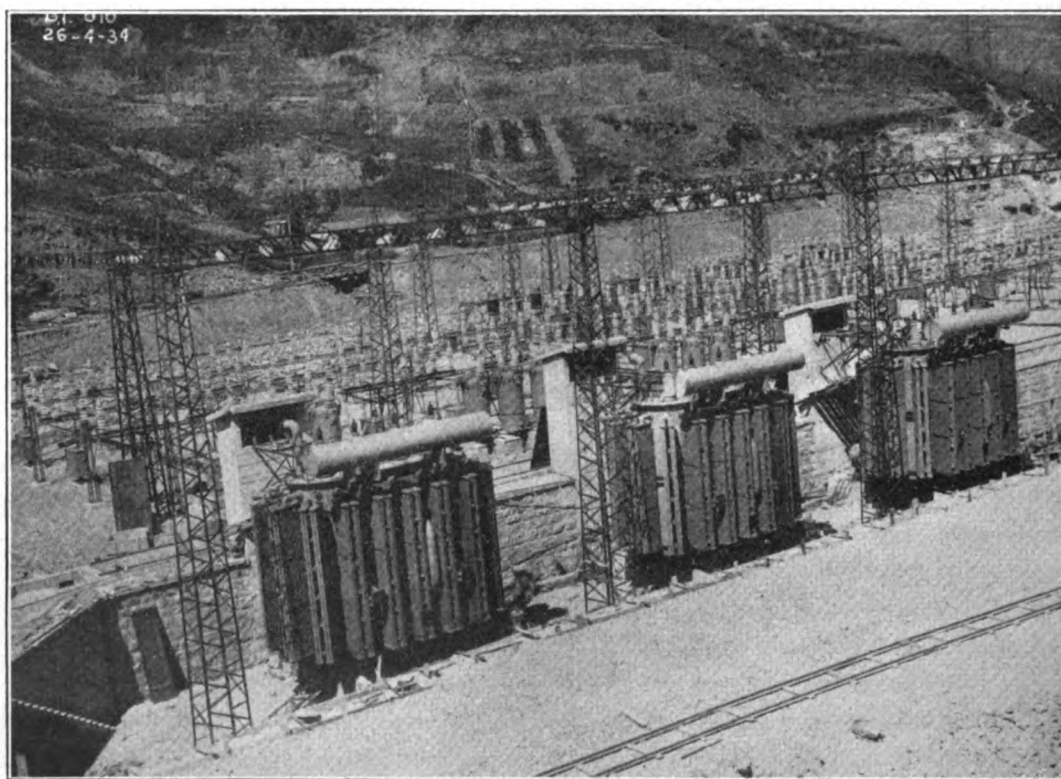


FIG. 10. — Riparto di trasformazione e trasformatori da 20.000 KVA.

I trasformatori sono del tipo a cassone, con radiatori addossati e raffreddamento ad aria soffiata. Il peso di ciascun trasformatore completo d'olio è di 128 Tonn.

Per le revisioni, gli smontaggi e le riparazioni, i trasformatori possono venire

trasportati sotto la grue della sala macchine a mezzo di carrello automotore dello scartamento di m. 2,60.

Come si è detto, ogni alternatore è di norma direttamente collegato al proprio trasformatore; i relativi conduttori, in piattina di rame, corrono entro un cunicolo sotterraneo di comodo accesso.

Lo schema ad alta tensione è costituito da una tripla serie di sbarre a qualsiasi delle quali sono collegabili, attraverso un interruttore di massima e con opportuni giochi di coltelli separatori rotativi, i trasformatori: conduttori e coltelli separatori sono sostenuti da tralicci in ferro.

Dalle stesse sbarre si dipartono, con tutte le possibilità di smistamento, attraverso un'altro gioco di coltelli separatori e ad interruttori di massima, sei terne: due verso la sottostazione di Vaioni, due verso quella di Porretta e due verso la direttissima Bologna-Firenze (vedi Tav. XIV).

* * *

Come si è accennato, gli impianti descritti sono stati progettati e diretti dal Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato. Facendo uno strappo alla regola del periodico, in vista dell'eccezionalità dell'opera, ricordiamo alcune fra le ditte che hanno maggiormente partecipato ai lavori: l'impresa Pagani-Pasquali, assuntrice del lotto più cospicuo di opere di scavo e murarie per la costruzione della diga e opere accessorie; la S. A. Tosi, che ha fornito le turbine; la Compagnia generale di elettricità, che ha fornito due alternatori; il Tecnomasio italiano Brown Boveri, che ha allestito un alternatore, il quadro luminoso e le principali attrezzature elettriche; la S. A. Calzoni, che ha provveduto la maggior parte di paratoie e valvole; la S. A. Ceretti Taufani che ebbe a fornire teleferica e gru.

Insieme alle Imprese è doveroso ricordare i lavoratori.

Nell'atmosfera di disciplina e di concordia del Regime, le maestranze operaie hanno dato opera alacre e tenace, prodigandosi nei lavori più rischiosi e segnando con tredici morti (sette nell'impianto di Suviana, sei nei lavori più a monte) il duro cammino percorso.

Il logoramento delle rotaie in galleria.

La nostra rivista si è di recente (1) occupata con tutta l'ampiezza necessaria dell'argomento, non nuovo ma sempre interessante, del consumo delle rotaie; ed ha portato il contributo non disprezzabile dell'esperienza italiana in materia.

L'argomento è interessante sotto un duplice aspetto: dell'economia e della sicurezza d'esercizio, e non c'è quindi da meravigliarsi se anche quotidiani inglesi e francesi si soffermino ora su alcune constatazioni fatte in Inghilterra, dove si sono divulgati i risultati di un periodo d'osservazione.

« Una rotaia posta in una galleria di circa 1 chilometro di lunghezza ha mostrato, a capo di sette anni, il consumo di circa 15 millimetri, vale a dire una perdita di peso di Kg. 1,38 per metro e per anno.

Questo logoramento è all'incirca due volte più rapido che allo scoperto. Gli ingegneri inglesi della linea ne hanno dedotto che, per maggior sicurezza, converrebbe di non lasciare le rotaie in servizio in galleria se non per il terzo del tempo ammesso per l'uso all'esterno ».

I risultati quantitativi non possono, da soli, dare alcuna indicazione generale: ci è sembrato tuttavia utile riportarli a puro titolo di informazione.

(1) Vedi questa rivista, fascicolo 15, marzo 1933, pag. 125: Ing. Carlo De Benedetti: « Fabbricazione, consumo e rottura delle rotaie. Difesa dall'usura e dagli agenti ossidanti ».

Soppressione dell'uso dell'accoppiamento di riserva nell'aggancio dei rotabili costituenti treni serviti da freno continuo automatico

L. PETRORO, del Servizio Movimento delle FF. SS.

Riassunto. — L'A. richiama le considerazioni che hanno indotto l'Unione Internazionale delle Ferrovie (U. I. C.) all'adozione del provvedimento ed il *modus vivendi* stabilito, nelle relazioni fra ferrovie a contatto, durante il periodo transitorio in cui la nuova misura fosse applicata da una soltanto di esse.

Con Decreto ministeriale 5 dicembre 1933-XII, n. 1550, di S. E. il Ministro delle Comunicazioni è stato ammesso che « i rotabili di un convoglio circolante sulle Ferrovie dello Stato, che abbiano il freno continuo automatico in funzione, possono es-

sere agganciati fra loro senza mettere in presa l'aggancio di riserva ».

L'applicazione di tale facoltà, disposta sulla nostra rete a partire dal 1° gennaio 1935-XIII, è stata subordinata, con apposito Ordine di servizio (1), all'osservanza delle seguenti modalità esecutive:

1) *Nei rotabili costituenti i treni su cui funziona il freno continuo*

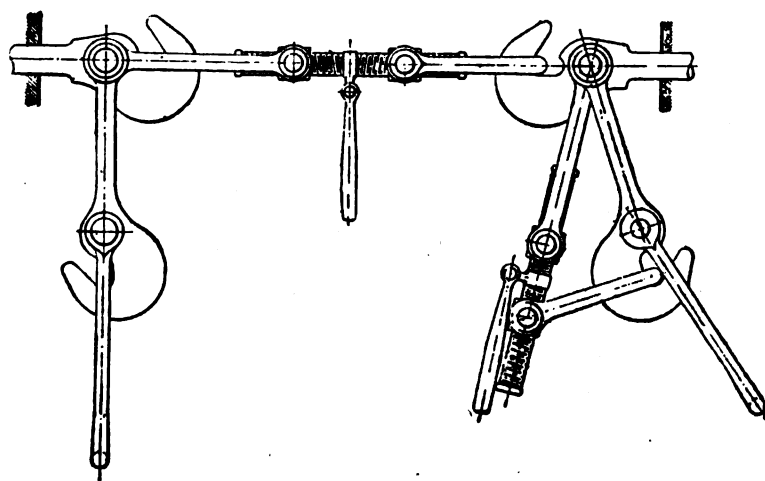


FIG. 1.

automatico, il tenditore di riserva non utilizzato deve essere sistemato come è indicato nella figura (ved. fig. 1).

2) Il tenditore posteriore del veicolo di coda e quello anteriore della locomotiva possono essere sistemati indifferentemente in una delle due posizioni indicate in A e B della seguente figura (ved. fig. 2).

Nel caso di accoppiamento della locomotiva di spinta con maglia sganciabile in corsa, il tenditore non utilizzato del veicolo di coda deve essere sistemato come è indicato in B della precedente figura.

3) Quando in un treno su cui funziona il freno continuo automatico vengono

(1) Vedasi Ordine di servizio N. 205, 1934, pubblicato nel « Bollettino Ufficiale delle Ferrovie dello Stato », n. 43 del 25 ottobre 1934-XII.

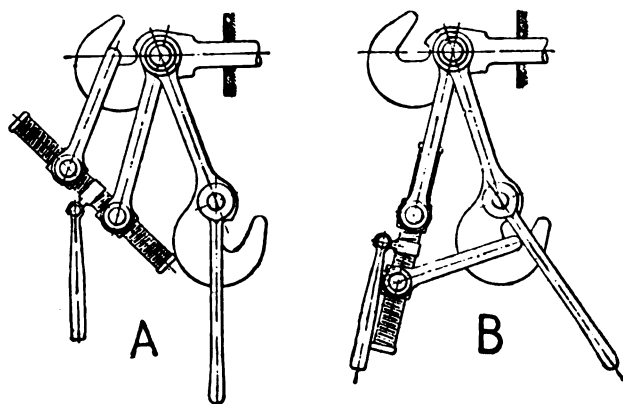


FIG. 2.

aggiunti in coda dei veicoli sui quali non agisce il freno continuo stesso, questi ultimi debbono essere agganciati tra loro come alla seguente figura, e cioè anche col tenditore di riserva. Tale aggancio completo deve essere pure eseguito tra l'ultimo veicolo su cui funziona il freno continuo automatico ed il seguente su cui tale freno non agisce (fig. 3).

4) Nel caso in cui un treno con freno continuo automatico, durante il viaggio venisse a mancare in tutto od in

parte l'azione del freno continuo automatico stesso, prima di riprendere la corsa si dovrà provvedere a ripristinare l'aggancio completo come alla figura precedente, sia fra i veicoli sui quali non funziona il freno continuo, sia tra l'ultimo veicolo sul quale agisce ancora il freno continuo ed il veicolo attiguo su cui tale freno non agisce.

5) Le disposizioni di

cui sopra sono estese all'aggancio delle locomotive attive, in semplice o multiplo attacco, ubicate in testa od in coda ai convogli.

6) Niente è modificato per i treni nei quali non è in funzione il freno continuo automatico.

A partire dal 1° gennaio 1935-XIII, i treni con freno continuo automatico in servizio internazionale, che si presentassero ai nostri transiti con l'aggancio corrispondente alle modalità sopra stabilite potranno essere accettati e fatti proseguire sulle nostre linee nelle stesse condizioni di aggancio.

Il provvedimento rappresenta l'applicazione di una decisione adottata dall'Unione Internazionale delle Ferrovie (U.I.C.) a seguito degli studi fatti in proposito dalle sue Commissioni di competenza — la IV^a (Scambio di materiale rotabile) e la V^a (Questioni tecniche - Sezione materiale rotabile).

Ad esso hanno portato le seguenti considerazioni.

In generale, la rottura di un aggancio principale, in un treno i cui veicoli sono doppiamente agganciati fra di loro, provoca quasi sempre anche la rottura del corrispondente aggancio di sicurezza, perchè questo difficilmente resiste allo sforzo di strappo cui viene a trovarsi sottoposto al momento della rottura dell'aggancio principale.

Di conseguenza, il doppio aggancio non offre nella quasi generalità dei casi alcuna maggiore garanzia, contro la fuga delle parti del treno, di quanto è rappresentato dalla

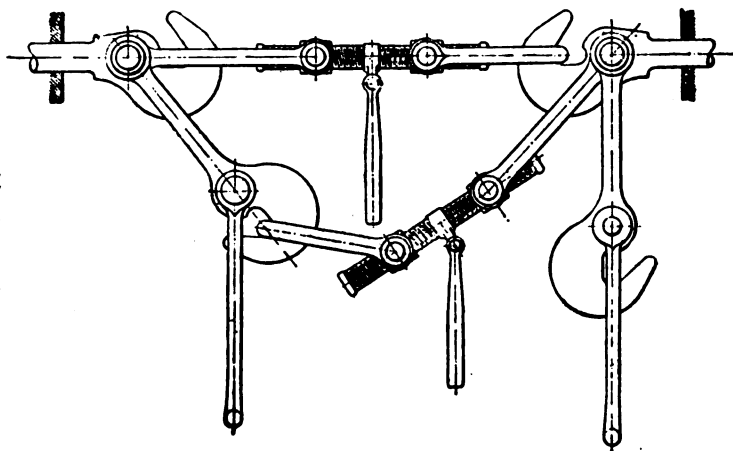


FIG. 3.

presenza della quantità di freni attivi necessaria nel treno in relazione al grado di frenatura della linea sulla quale esso circola.

Nel caso specifico di treni serviti da freno continuo automatico, la garanzia contro la fuga delle parti del treno è del tutto indipendente dalla utilizzazione dell'aggancio di sicurezza, perchè la rottura dell'aggancio principale provoca anche la rottura della condotta del freno e, quindi, l'arresto automatico del treno, senza alcun pericolo di fuga delle sue parti.

Ne risulta quindi che la messa in presa dell'aggancio di sicurezza, oltre a non offrire alcuna maggiore garanzia contro la fuga delle parti di un treno in caso di rottura dell'aggancio principale, aggrava considerevolmente le conseguenze dello spezzamento del treno in linea di esercizio, inquantochè la rottura dell'aggancio di sicurezza, che generalmente ne consegue, rende nella maggior parte dei casi impossibile il ricongiungimento delle due parti del treno e, quindi, il rimorchio della parte di coda.

Se invece l'aggancio di sicurezza resta intatto, tale impossibilità non esiste più; ma, affinchè si realizzi questa circostanza, è necessario che detto aggancio non sia in presa.

Queste ragioni portano a concludere che ciò che anche l'Unità Tecnica delle Strade ferrate chiama aggancio « *di sicurezza* », altro non è praticamente che un aggancio « *di riserva* » che non conviene mettere in presa in servizio corrente, se lo si vuole avere sempre intatto allo scopo di potersene utilmente servire, ai fini dell'esercizio, in caso di rottura dell'aggancio principale.

Inoltre, il fatto di non mettere in presa gli agganci di riserva costituisce un considerevole risparmio di tempo nelle operazioni di aggancio e sgancio dei veicoli e rende quindi più semplici e spedite le manovre di scomposizione e ricomposizione dei treni, nonchè l'unione dei tubi di accoppiamento delle condotte del freno e del riscaldamento, mentre d'altra parte la limitazione di queste operazioni al solo attacco principale riduce la possibilità dei casi di infortuni di cui talvolta restano vittime gli agenti di manovra.

Sono queste le ragioni principali che hanno condotto l'U.I.C. alla decisione di cui trattasi, quando del resto il provvedimento era già in applicazione presso parecchie ferrovie (cecoslovacche, germaniche, polacche, ungheresi e svizzeri nei soli treni merci con freno continuo; le belghe, finlandesi, francesi, lussemburghesi e svedesi in tutti i treni serviti da freno continuo).

L'adozione del provvedimento non è stata però scevra da preoccupazioni e da opposizione di talune Amministrazioni.

Qualcuna non vi ravvisava alcun risparmio di lavoro e di tempo nelle manovre di formazione dei treni: se non occorre mettere in presa anche l'aggancio di sicurezza, occorre pure che questo fosse accuratamente sospeso all'apposito gancio della traversa di testa del veicolo, giusta prescrizione dell'Unità Tecnica delle Strade ferrate, in base alla quale qualsiasi parte degli organi di attacco deve essere rialzata o sospesa in modo da essere mantenuta almeno all'altezza di 140 mm. al disopra del piano delle rotaie, allo scopo di evitare le avarie e gli inconvenienti che potrebbero altrimenti prodursi qualora il tenditore fosse lasciato liberamente pendente.

Però, una volta fatta questa sistemazione non occorre più rimuoverla almeno per qualche tempo, fino a quando cioè il veicolo continua ad entrare in composizione a treni serviti da freno continuo, e per il materiale da viaggiatori quasi mai.

Qualche altra trovava che la normale utilizzazione del doppio aggancio costituiva ad ogni modo una garanzia supplementare nel caso che l'aggancio di sicurezza avesse potuto resistere, come talvolta si verifica, alla rottura dell'aggancio principale.

Ma la sola rottura dell'aggancio principale, cui eventualmente resistesse quello di sicurezza, potrebbe lasciare intatto il tubo di accoppiamento della condotta del freno continuo e far quindi ignorare al personale del treno l'avvenuta rottura dell'aggancio principale, con la conseguenza di poter avere degli inconvenienti dalle reazioni che si produrrebbero, allora, nella marcia del treno a causa dei contraccolpi dovuti alla esistenza di un aggancio non teso a fondo.

Altra Amministrazione aveva invece serie preoccupazioni nei riguardi dei treni viaggiatori, per ragioni di sicurezza del pubblico viaggiante, dato che il doppio attacco poteva evitare, in caso di rottura dell'aggancio principale, lo strappo dei mantici di intercomunicazione e diminuire quindi i rischi di infortunio alle persone che potessero trovarsi sulle passerelle di intercomunicazione al momento dell'inconveniente. Ma questa era una preoccupazione di ordine puramente teorico, trattandosi di caso assai difficile a realizzarsi praticamente.

Per ovviare però alla possibilità che la soppressione del doppio aggancio potesse rendere più frequenti, sulle linee acclivi, i casi di spezzamento di treni viaggiatori composti di carrozze in servizio diretto appartenenti a diverse ferrovie e che non avessero tutte subite il rinforzo degli organi d'attacco a 65 tonnellate, fu deciso che a tale rinforzo, previsto dall'U.I.C. per un'epoca ancora lontana per la generalità del materiale rotabile, fosse invece provveduto quanto prima possibile, e ad ogni modo non oltre il 31 dicembre 1936, per il materiale da viaggiatori munito di mantici d'intercomunicazione e marcato *R.I.C.*, ossia per quello adibito ai servizi diretti internazionali.

Nel corso delle discussioni non mancò di sorgere anche una questione di interpretazione della prescrizione di cui all'Art. 11, § 17 dell'Unità Tecnica delle Strade ferrate, riguardante appunto l'aggancio di sicurezza.

Il suo testo così concepito: « *i veicoli ferroviari debbono potersi agganciare doppiamente, per modo che l'attacco di sicurezza entri in funzione quando l'attacco principale si rompe* », impone oppur no la normale messa in presa dell'aggancio di sicurezza?

Qualche Amministrazione era per l'affermativa, perchè l'entrata in funzione dell'aggancio di sicurezza, in caso di rottura dell'attacco principale, non può essere realizzata se non quando l'aggancio di sicurezza si trovi già in presa al momento della rottura di quello principale.

Le altre erano invece del parere opposto, per la ragione che tale prescrizione, al pari di tutte le altre comprese nell'Art. 11 dell'Unità Tecnica, non riguarda che una *condizione di costruzione* cui il materiale rotabile deve soddisfare per non essere escluso dalla circolazione internazionale ed il cui unico scopo è di permettere a ciascuna ferrovia, che riceve veicoli appartenenti ad altre Amministrazioni, di mettere in presa nei propri treni gli agganci di sicurezza, se prescritto dalla propria regolamentazione interna.

Alcune Amministrazioni avrebbero voluto che l'applicazione del provvedimento di cui trattasi — quantunque questo non toccasse affatto la regolamentazione interna delle singole ferrovie, dovendo unicamente riferirsi alle condizioni di aggancio dei treni al momento della loro reciproca consegna nelle stazioni di transito da una ad

altra ferrovia — fosse subordinata alla conclusione di speciali accordi fra ferrovie a contatto.

È però prevalsa la tendenza a renderlo uniformemente applicabile sotto forma di disposizione internazionale, allo scopo di evitare ogni inconveniente e perdita di tempo nelle stazioni di transito, specialmente per i treni viaggiatori internazionali.

Tuttavia, per lasciar tempo alle varie Amministrazioni di provvedere all'anzidetto rinforzo degli organi di attacco nel materiale da viaggiatori ad intercomunicazione dei servizi diretti internazionali, è stato stabilito che il provvedimento dovrà essere obbligatoriamente applicato da tutte le Amministrazioni aderenti all'Unione Internazionale delle Ferrovie, a partire dal 1° gennaio 1937, e cioè dal giorno successivo a quello di scadenza del termine concesso per l'effettuazione dell'anzidetto rinforzo degli organi d'attacco.

Durante il periodo transitorio, quello cioè in cui parecchie ferrovie applicano il provvedimento mentre altre non l'applicano ancora, è stato raccomandato che, nelle relazioni fra ferrovie a contatto dei due diversi gruppi, siano conclusi accordi speciali per l'osservanza di un *modus vivendi* nel senso che la ferrovia, che non ancora applica il provvedimento, continuerà a rimettere alla ferrovia a contatto tutti i suoi treni viaggiatori e merci nelle condizioni imposte dai suoi regolamenti, ossia con i veicoli doppiamente agganciati tra loro, senza però opporsi a ricevere dalla ferrovia a contatto i treni, sia viaggiatori che merci, che questa le rimette senza doppio aggancio, restando alla cura di ciascuna di esse di provvedere alla regolarizzazione degli agganci nel treno preso in consegna dall'altra.

La questione di chi debba poi provvedere a tale regolarizzazione nelle stazioni comuni, ove il servizio esecutivo è disimpegnato dalla ferrovia che ha l'esercizio della stazione in conto comune delle due ferrovie a contatto, rientra negli speciali accordi da prendersi in sede di convenzione per l'esercizio della stazione comune, sia per quanto riguarda la esecutorietà delle operazioni che per la imputazione delle inerenti spese.

* * *

Nei riguardi di questo provvedimento va notato che le Ferrovie finlandesi, le quali già lo applicano da tempo, hanno addirittura soppresso dal loro materiale rotabile l'aggancio di riserva, allo scopo di realizzare economie nella spesa di allestimento di detto materiale. Per poter, però, provvedere al ricongiungimento delle parti del treno in caso di rottura dell'unico aggancio, nel bagagliaio di ogni treno sono conservate due paia di catene, provviste ciascuna di un bullone ad una delle estremità e di un gancio all'altra, per modo da poter servire a congiungere fra loro i veicoli fra i quali avesse a verificarsi lo spezzamento del treno.

In considerazione di ciò, le Ferrovie germaniche avevano chiesto se non fosse il caso di esaminare la possibilità di rinunciare alla utilizzazione dell'aggancio di riserva anche nei treni serviti da soli freni a mano, per l'anzidetta ragione che in caso di spezzamento del treno la sicurezza dell'esercizio risiede essenzialmente nella presenza dei necessari freni attivi, mentre le Ferrovie francesi domandavano se non convenisse andare ancora più in là, studiando la possibilità di sopprimere totalmente gli agganci di riserva dai veicoli, con l'adozione del sistema finlandese per rimediare ai casi di spezzamento di treno.

Queste due particolari questioni sono state però ritenute, almeno per il momento, premature e non hanno perciò avuto alcun seguito.

Metodo per l'esame granulometrico degli aggregati per malte e calcestruzzi

Dott. Ing. A. PERFETTI

(Vedi Tav. XV e XVI)

Riassunto. — L'A., dopo aver ricordato i due principi fondamentali della granulometria, fa vedere come dall'abbinamento di essi abbia ricavato un metodo granulometrico per l'esame degli aggregati che debbono essere utilizzati per malte e calcestruzzi.

Nel metodo è compresa la determinazione delle proporzioni nelle quali le sabbie e le ghiaie o pietrischi esaminati, dovrebbero esser mescolati per costituire l'aggregato più compatto.

PREMESSE. — È ormai a tutti noto che la buona riuscita di un calcestruzzo, oltre che dalla qualità e quantità del cemento, dal rapporto acqua-cemento e dalle caratteristiche litologiche del materiale aggregato, dipende pure dalle condizioni di appettazione in cui l'aggregato si trova ed in special modo dal rapporto in cui i materiali di varia grossezza si trovano fra loro.

L'argomento è stato già ampiamente trattato da numerosissimi autori, tra i quali citerò il Fuller, il Bolomey, l'Abrams, il Feret ed il Graf.

Per quanto riguarda i principi basilari della granulometria di un aggregato, essi possono essere compendati nei seguenti:

1) L'aggregato ideale che presenta la minima percentuale di vuoti è quello che soddisfa alle curve granulometriche del Fuller:

$$P_n = 100 \sqrt{\frac{A_n}{A_m}} \quad [1]$$

ove A_m = Apertura massima dalla quale passa tutto l'aggregato;

A_n = Apertura del setaccio su cui il passante è P_n (ascissa del diagramma);

P_n = Percentuale del materiale passante al setaccio d'apertura A_n (ordinata del diagramma).

2) Secondo l'Abrams, che molte esperienze ha fatto in proposito, anche se gli aggregati hanno curva granulometrica diversa di quella di Fuller, presentano le stesse doti ed attitudini alla loro aggregazione in calcestruzzi, se hanno lo stesso modulo di finezza.

Base del metodo che propongo per l'esame granulometrico degli aggregati, sono i due principi su esposti, opportunamente abbinati.

Occorre stabilire le caratteristiche dei vari tipi di aggregati ideali rispondenti ai criteri di Fuller e di Abrams, per avere i termini di paragone per l'esame degli aggregati che si presentano in natura.

Per questo, appunto abbinando i due concetti su esposti, si è proceduto nel seguente modo:

La determinazione del modulo di finezza secondo l'Abrams viene effettuata a mezzo di nove setacci, la cui apertura (A) risponde alla seguente formula:

$$An = K 2^n \quad [2]$$

ove K è una costante ed n che è indice per la lettera A ed esponente per la base 2, assume i valori da 0 a 8.

Le curve di Fuller si costruiranno sul diagramma per punti, e precisamente con i punti aventi per ascisse le aperture date dalla [2].

Tali valori saranno riportati sul diagramma in scala logaritmica, cosicchè a distanza di $\log. K$ dall'origine, si avranno su l'ascissa 9 punti equidistanti (distanza tra loro: $\log. 2$).

I valori delle ordinate di tali punti (P) si ottengono sostituendo nella [1] i valori dati dalla [2]. Si ha:

$$P_n^{om} = 100.2^{\frac{n-m}{2}} \quad [3]$$

L'indice in alto alla lettera P , sta ad indicare che si tratta di un'ordinata relativa alla curva di Fuller per materiale passante al setaccio di apertura Am , e l'indice in basso alla lettera P , indica che trattasi dell'ordinata corrispondente all'ascissa An .

La formula [3] mostra che i valori di P sono indipendenti dalla costante K , mentre invece sono funzione della differenza di n ed m e non dei loro valori assoluti.

Si possono con la [3] determinare tutte le ordinate delle curve di Fuller, aventi per m i valori da 1 a 8, e costruire le relative curve. (Tabella A: Tavola XV).

Per ciascun aggregato ideale rispondente ad una curva di Fuller, si determina il modulo di finezza (M) che è dato dalla sommatoria del trattenuto ai novi setacci, divisa per cento.

Il modulo di finezza è dato dalla:

$$M^{om} = m + 1 - \sum_{n=0}^{n=m} 2^{\frac{n-m}{2}} \quad [4]$$

Gli indici della lettera M stanno ad indicare che trattasi del modulo di un aggregato completo ideale, passante tutto al setaccio di apertura Am .

Nella seconda parte della Tabella A, sono riportati i valori dei moduli per m da 1 a 8. (Tavola XV).

* * *

Si consideri la curva di Fuller di un aggregato passante per il setaccio d'apertura Am .

Si divida tale curva in due parti con la verticale passante per l'ascissa Aa .

L'ordinata P_a^{om} di tale curva per l'ascissa Aa , indica la percentuale di materiale passante al setaccio Aa , contenuto nell'aggregato (sabbia).

La parte della curva suddetta a sinistra di Aa , rappresenta la granulometria di tale sabbia, ma riferita a 100 parti di tutto l'aggregato.

Se tale parte di curva la si riferisce invece a 100 parti di sola sabbia, allora si ha la curva di Fuller per il passante al setaccio Aa .

Si ha, cioè, per le varie ordinate:

$$100 \cdot \frac{P_n^{om}}{P_a^{om}} = P_n^{oa} \quad [5]$$

Ossia in generale la sabbia che costituisce parte di un aggregato completo soddisfacente ad una curva di Fuller, è anche di per sè stessa un aggregato che soddisfa ad un'altra curva di Fuller.

La parte della suddetta curva a destra di Aa , rappresenta la granulometria della parte grossa dell'aggregato (ghiaia) riferita a $1 - P_a^{om}$ parti.

Se si riferisce tale curva a 100 parti dell'aggregato grosso, si ha una curva che parte da Aa e va sino ad Am .

Le ordinate (P) di tali curve corrispondenti alle varie ascisse sono date dalla:

$$P_n^{am} = 100 \frac{2^{\frac{n-m}{2}} - 2^{\frac{a-m}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m}{2}}} \quad [6]$$

ove gli indici in alto della lettera P stanno ad indicare che si tratta della curva compresa tra l'ascissa Aa e l'ascissa Am , e l'indice in basso indica l'ordinata corrispondente all'ascissa An .

I moduli di finezza di tali aggregati ideali (ghiaia o pietrischi) sono dati dalla:

$$M_{am}^{am} = a + \frac{m - a - \sum_{n=a}^{n=m-1} 2^{\frac{n-m}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m}{2}}} \quad [7]$$

I valori di P ed M della ghiaia per vari valori di a e di m sono riportati nella tabella B (Tavola XV).

Nel diagramma sono riportate le curve relative.

ESAME DEGLI AGGREGATI.

Determinate in tal modo le caratteristiche ideali, che sabbie e ghiaie dovrebbero possedere per costituire aggregati completi ideali per la costituzione di calcestruzzi, secondo i principi dai quali si è partiti, vediamo ora come si possa procedere, in base a tale termine di paragone, all'esame dei materiali che si trovano in natura per costituire malte o calcestruzzi.

Su di un Kg. di sabbia, su 5 Kg. di ghiaia, essiccate in stufa a 110°C. , e privati degli elementi trattenuti sul setaccio di apertura A_1 e dei quali si darà la percentuale a parte, si effettuerà la separazione in nove parti, di cui otto saranno trattenute su ciascun setaccio e costituiranno 8 classi, ed una, la polvere, passerà per il setaccio d'apertura A_0 .

Pesate le 8 parti e riportate a percentuali si deve avere:

$$\sum_{n=1}^{n=8} T_n + \text{polvere} = 100 \quad [8]$$

Sul prospetto N. 1 (fig. 1) per la sabbia, e sul prospetto N. 2 (fig. 2) per la ghiaia, si riportino i valori dei vari T .

ESAME GRANULOMETRICO

SABBIA N.

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum T_n$ (4)	P_n^{om} (5)
-	A_0			
$T_1 =$	A_1	8		
$T_2 =$	A_2	7		
$T_3 =$	A_3	6		
$T_4 =$	A_4	5		
$T_5 =$	A_5	4		
$T_6 =$	A_6	3		
$T_7 =$	A_7	2		
$T_8 =$	A_8	1		
Polvere =				
100,00		$M_{om}^i =$		

$m_1 =$

$M_{om}^i =$

FIG. 1.

ESAME GRANULOMETRICO

GHIAIA PIETRISCO N.

Percentuale di trattenuto su setaccio d'apertura A_0 .

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum T_n$ (4)	P_n^{am} (5)
-	A_0			
$T_1 =$	A_1	8		
$T_2 =$	A_2	7		
$T_3 =$	A_3	6		
$T_4 =$	A_4	5		
$T_5 =$	A_5	4		
$T_6 =$	A_6	3		
$T_7 =$	A_7	2		
$T_8 =$	A_8	1		
Polvere =				
100,00		$M_{am}^i =$		

$a =$

$m_2 =$

$M_{am}^i =$

FIG. 2.

Si segnano poi nella colonna (4) i valori del trattenuto di ciascun setaccio più i precedenti e nella colonna (5) il passante di ciascun setaccio.

Con questi valori si possono costruire le curve granulometriche su di un diagramma già preparato secondo il modello (fig. 3).

Effettuando le somme dei valori della colonna (4) nei prospetti 1 e 2, e dividendo per cento, si ha il valore effettivo del modulo di finezza della sabbia e ghiaia in esame, che si indica con l'indice e , per differenziarlo da quello ideale che porta l'indice i .

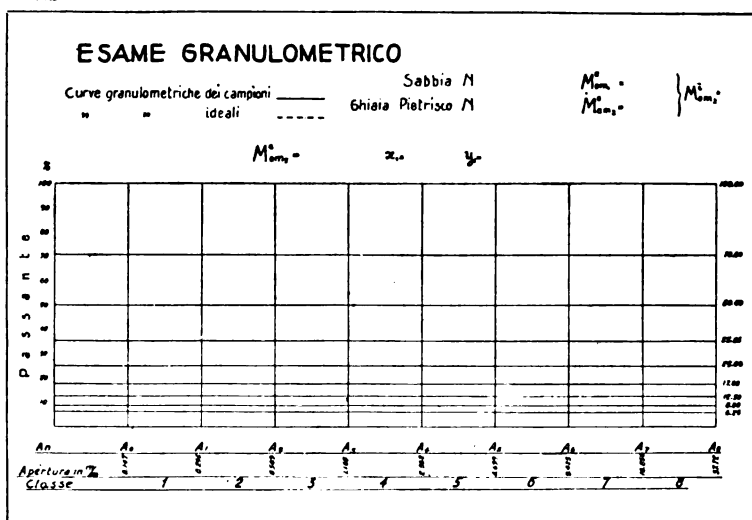


FIG. 3.

Sul prospetto N. 1 si deve indicare l'ascissa massima della curva corrispondente all'aggregato ideale a cui si deve paragonare la sabbia in esame (m_1), nonché il modulo di finezza ideale di tale aggregato ($M^i om_1$).

Sul prospetto N. 2 si indicano inoltre le ascisse (a e m_2) tra le quali è compresa la curva della ghiaia ideale a cui si deve paragonare la ghiaia in esame, nonché il modulo di finezza ideale ($M^i am_2$).

Sul diagramma, servendosi delle Tabelle A e B, si possono tracciare le curve ideali riferentisi alla sabbia e alla ghiaia in esame.

DETERMINAZIONE DELLA PROPORZIONE TRA SABBIA E GHIAIA.

La miscela di una sabbia con una ghiaia, per i principi ammessi quali base del metodo che si espone, dovrà esser fatta in modo che il modulo di finezza effettivo dell'aggregato risulti uguale a quello dell'aggregato ideale.

Se x e y sono le parti in peso della sabbia e ghiaia che si miscelano, si ha:

DETERMINAZIONE DELLE PROPORZIONI DELLA MISCELA

$$x + y = 1$$

$$x M^i om_1 + y M^i am_2 = M^i om_2 \quad [9]$$

SABBIA N.

$m_1 =$

$M^i om_1 =$

Le proporzioni per la miscela onde avere:

$$M^i om_2 = M^i om_2$$

GHIAIA PIETRISCO N.

$a =$

$m_2 =$

$M^i am_2 =$

sono date dalle:

AGGREGATO

$m_2 =$

$M^i om_2 =$

$$x_1 = \frac{M^i am_2 - M^i om_2}{M^i am_2 - M^i om_1} \quad [10]$$

$$\text{sabbia: } x_1 = \frac{M^i am_2 - M^i om_2}{M^i am_2 - M^i om_1}$$

$$y_1 = 1 - x_1$$

$$\text{ghiaia-Pietrisco: } y_1 = 1 - x_1 =$$

FIG. 4.

Sul prospetto N. 3 (fig. 4) si possono agevolmente effettuare i calcoli di x_1 e y_1 .

CURVA GRANULOMETRICA EFFETTIVA DELL'AGGREGATO.

Le ordinate di tale curva, sono date dalla somma dei prodotti delle ordinate di ciascuna delle curve granulometriche della sabbia e della ghiaia, moltiplicate rispettivamente per x_1 e y_1 .

Si ha cioè

$$P_n^{om_2} = x_1 P_n^{om_1} + y_1 P_n^{am_2} \quad [11]$$

Sul prospetto N. 4 (fig. 5), sul quale si trascrivono i valori delle ordinate $P_n^{om_1}$ e $P_n^{am_2}$ dai prospetti 1 e 2, si effettuano agevolmente i calcoli delle ordinate $P_n^{om_2}$ con le quali si costruisce poi sul diagramma, la curva granulometrica dell'aggregato.

Si riporta infine sul diagramma anche la curva di Fuller corrispondente, per termine di paragone.

ORDINATE DELLA CURVA DELL'AGGREGATO:
SABBIA N.
GHIAIA PIETRISCO N.

	X_i	$P_n^{om_i} +$	Y_i	$P_n^{am_i} =$	$P_n^{om_i}$
$P_{1,0}$	.	+	.	=	
$P_{1,1}$	.	+	.	=	
$P_{1,2}$	.	+	.	=	
$P_{1,3}$	.	+	.	=	
$P_{1,4}$	.	+	.	=	
$P_{1,5}$	.	+	.	=	
$P_{1,6}$	.	+	.	=	
$P_{1,7}$	.	+	.	=	
$P_{1,8}$	.	+	.	=	

FIG. 5.

L'andamento delle curve dei singoli componenti (sabbia e ghiaia), nonché dell'aggregato ed i relativi loro moduli di finezza, permettono l'enunciazione di un giudizio su l'utilizzazione dei materiali quali aggregati per malte e per calcestruzzi.

Il metodo su esposto può essere applicato per stabilire le opportune correzioni alle costituzioni granulometriche di aggregati necessari per forti cubature di calcestruzzi in lavori molto importanti.

Per piccole partite invece l'esame si può limitare alla determinazione dei moduli di finezza dei componenti e alle determinazioni delle proporzioni per la miscela.

I moduli di finezza in tal caso possono essere ottenuti con procedimento diverso da quello indicato dall'Abrams, dato che non sono necessari i calcoli del passante per ogni singolo setaccio.

La formula [7] per il valore di:

$$m = a + 1$$

si riduce a:

$$M_a \div a + 1 = a + 1$$

Ossia il modulo di finezza del materiale di una sola classe è dato dal numero stesso della classe a cui il materiale appartiene.

Per trovare quindi il modulo di finezza di un aggregato si sommano i prodotti dei singoli costituenti di ogni classe (T) per il numero di questa e si divide per 100.

* * *

Allo scopo di rendere più facilmente comprensibile l'applicazione pratica del metodo su esposto, ritengo utile riportare un esempio.

È opportuno dire innanzi tutto che nello stabilire il valore di m_1 , per la sabbia, e di a e m_2 per la ghiaia, non si tiene conto dei trattenuti inferiori al 5 %.

Nel prospetto N. 1 (Tav. XVI) si sono riportati i valori caratteristici della sabbia N. 436.

Tale sabbia ha modulo di finezza di 3,07, assai vicino a quello dell'aggregato ideale. Per essa $m_1 = 5$ poichè il trattenuto nella classe 6 è del 0,50 %.

Nel prospetto N. 2 (Tav. XVI) si ha l'esame granulometrico della ghiaia N. 435. Per tale ghiaia $a = 4$ poichè il trattenuto della classe 4 è dell'1 % o meno, ed $m_2 = 7$ poichè il trattenuto della classe 8 è zero.

Nel prospetto N. 3 (Tav. XVI) sono state effettuate le determinazioni delle proporzioni di miscela per avere un modulo di finezza uguale a quello della curva di Fuller ($M_{07}^f = 4,798$).

Nel prospetto N. 4 (Tav. XVI) sono state determinate le ordinate della curva della miscela sabbia-ghiaia nelle proporzioni trovate.

Con tali valori si è tracciata la curva nel diagramma (Tav. XVI) ove si è segnata pure la curva corrispondente di Fuller.

Su lo stesso diagramma si sono riportate pure le curve della sabbia e della ghiaia, le cui ordinate sono date dalla 5ª colonna dei prospetti N. 1 e N. 2.

Si sono pure segnate le relative curve ideali.

Dall'esame del diagramma si vede che la sabbia che, come si è detto, ha un modulo di finezza assai vicino al teorico, compensa l'abbondanza di materiale delle classi 2 e 4, con la deficienza di materia, nelle classi 1, 3 e 5.

Nella ghiaia, la deficienza di materiale nella classe 7 non è compensata dall'abbondanza che ve n'è nella classe 6, ed a ciò è dovuto il basso modulo di finezza che essa presenta.

La miscela conserva la caratteristica di deficienza di elementi della classe 7 compensata però da eccesso di materiale delle classi inferiori.

Per gli stessi aggregati si sono determinati i moduli di finezza con il sistema dei prodotti del trattenuto per il numero della classe. (Tav. XVI).

CONCLUSIONE.

1) Il metodo d'esame granulometrico su esposto, è di facile e semplice applicazione e con esso oltre all'avere gli elementi per il giudizio sui materiali presentati all'esame, si indicano le migliori proporzioni per la costituzione dell'aggregato completo.

2) Per l'applicabilità del metodo, non occorre altro che una serie di nove setacci aventi apertura nel rapporto di 2; poichè si è visto che il metodo è indipendente dal valore di K .

3) Per $K = 0,147$ mm, ossia per la serie dei setacci usati dall'Abrams (W. S. Tyler Company - Cleveland - Ohio - U.S.A.), i moduli di finezza hanno valore assoluto, sono i veri moduli dell'Abrams; l'aggregato in tal caso è costituito con elementi passanti al setaccio d'apertura $A_s = 37,72$ mm.

Per le altre serie di setacci e valore di K diverso, il metodo resta immutato; si deve osservare però che i moduli di finezza hanno soltanto valori relativi; non sono cioè paragonabili al modulo dell'Abrams.

4) Ad altra serie di setacci, pur avendo la serie di setacci dell'Abrams, può essere necessario ricorrere nell'attuazione del metodo, quando si debba esaminare aggregati nei quali si voglia comprendere ghiaia ad elementi sino a 50 mm.

In tal caso, avendo i setacci Tyler, si può usare per l'applicazione del metodo la serie avente $K = 0,208$ mm.

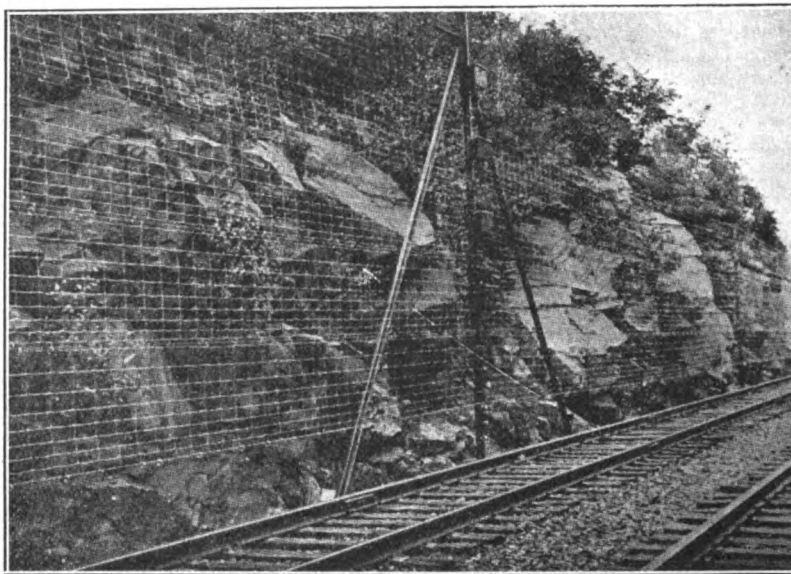
Nella Tabella C (Tav. XV), si riportano le serie dei setacci Tyler che possono esser usate per l'applicazione del metodo, nel caso di aggregati ad elementi medi e piccoli, e nel caso di aggregati ad elementi grossi.

5) L'esame granulometrico delle sabbie e ghiaie, che nei cantieri debbono esser utilizzate per calcestruzzi, non dovrebbe essere mai omissso. E in tale esame deve essere compreso, come il metodo esposto prevede, la determinazione delle proporzioni delle miscele, poichè spesso, troppo spesso, nei cantieri, pur avendo delle ottime ghiaie e delle ottime sabbie, anche granulometricamente parlando, si fanno cattivi aggregati per attenersi a proporzioni standardizzate per la miscela, che non sarebbero invece quelle che meglio si addicano ai materiali usati.

LIBRI E RIVISTE

(B. S.) Un guardiano elettrico su una linea americana (*Railway Age*, 22 dicembre 1934).

La fotografia mostra un riparo, costituito da rete metallica a larghe maglie opportunamente sostenuta, ad intervalli, da stanti in ferro, lungo oltre 300 m., e che raggiunge l'al-



Rete metallica di protezione e di avviso della caduta di materiali rocciosi lungo una linea della Pennsylvania.

tezza massima di m. 12, situato presso Elizabethtown, in Pennsylvania, lungo il binario di una importante linea. Un notevole numero di simili installazioni sono state eseguite, sempre in Pennsylvania, per eliminare pericoli per la marcia dei treni. La rete, infatti, è destinata a impedire che improvvise cadute di massi dalle pareti rocciose, tra le quali si trova il binario, possano provocare incidenti ai treni. A tale scopo, quando si cominciano a verificare le cadute, i materiali rocciosi che vanno a

colpire la rete (che è elettricamente collegata a interruttori automatici situati, a opportune distanze, in cassette sospese a pali di sostegno di linee elettriche, come si vede in figura, provocano l'apertura dei suddetti interruttori e conseguentemente la manovra di relais elettromagnetici: questi ultimi chiudono i segnali di arresto del blocco automatico, che proteggono la sezione di linea in questione. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Il telefono sui treni (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 10 gennaio 1935).

La rivista descrive un impianto telefonico per le comunicazioni tra la testa e la coda di un treno, tra due treni, e tra un treno e la linea. La prima realizzazione pratica è stata effettuata su un treno merci. La trasmissione avviene col noto sistema delle bobine d'induzione, sistemate a breve distanza dalle rotaie. Gli apparecchi trasmettenti e ricevitori si trovano sulla locomotiva e nel bagagliaio (fig. 1). Le bobine d'induzione sono fatte in modo da indurre contemporaneamente in ambedue le rotaie oscillazioni di corrente alternata. Presso il binario corre un conduttore elettrico, collegato, a intervalli di circa 300 m., con le rotaie, con l'intermediario di condensatori (vedi fig. 2).

Mediante l'impianto si deve potere effettuare una buona trasmissione per tratti relativamente lunghi. Lungo questi tratti le comunicazioni possono essere ricavate dalle rotaie, in qualsiasi punto, adoperando un'altra serie di bobine d'induzione. Se l'impianto trasmettente e quello ri-

cevente in un certo punto del tratto di binario sono collegati con la linea conduttrice parallela al binario, si possono effettuare dallo stesso punto anche comunicazioni con un altro treno. Come condutture di linea possono venire utilizzate anche linee telegrafiche, telefoniche o di segnalazione, senza che con ciò si disturbino i servizi a cui le linee stesse sono principalmente adibite. Il trasmettitore comprende 3 valvole elettroniche; il ricevitore ne comprende 5. La ri-

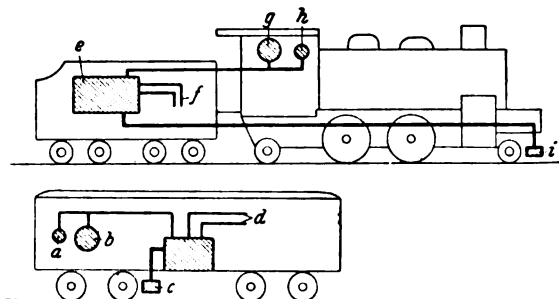


FIG. 1. — Locomotiva e bagagliaio con impianto di telefonia da treno.

a = microfono — b = altoparlante — c = bobina di trasmissione — d = corrente continua 32 Volt — e = apparecchio di trasmissione — f = corrente continua 32 Volt — g = altoparlante — h = microfono.

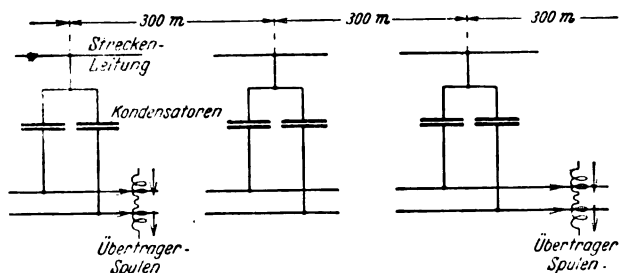


FIG. 2. — Collegamento dei condensatori lungo la linea.

Streckenleitung = conduttura di linea — Kondensatoren = condensatori — übertragerspulen = bobina di trasmissione.

cezione nel posto del macchinista, o rispettivamente nel bagagliaio, avviene mediante un altoparlante. La frequenza della corrente alternata adoperata è di 65.000 periodi.

Secondo le notizie che si hanno, si possono ottenere buone comunicazioni a distanza di oltre 8 Km., naturalmente lungo linee mantenute in buono stato. Il trasmettitore, infatti, fornisce circa 10 watt per l'eccitazione delle bobine di induzione, mentre si possono ricevere segnali anche con potenze inferiori a 1 watt. Si è previsto uno speciale impianto per la regolazione automatica dell'intensità dei segnali. La potenza complessiva necessaria ammonta a 160 watt, alla tensione di 32 volt. Essa viene ricavata dalla dinamo adibita all'illuminazione della locomotiva, oppure da una batteria, situata nel bagagliaio. Il peso totale dell'impianto è di 225 Kg., per il solo equipaggiamento, esclusa quindi la batteria. — F. BAGNOLI.

(B. S.) Manutenzione del binario e saldatura delle rotaie (Railway Age, 29 dicembre 1934).

In una pubblicazione presentata l'anno scorso al Circolo Ferroviario di Boston è stata messa in evidenza la necessità che la manutenzione del binario non subisca interruzioni se non si vuole andare incontro a forti spese per il rinnovamento del materiale quando esso si sia troppo deteriorato in seguito ad un eccessivo prolungamento di periodi di economia ad oltranza.

Per diminuire le spese di manutenzione è opportuno migliorare sempre più gli impianti realizzando sedi stradali perfettamente stabili ed asciutte mediante drenaggi, creando una massiciata ottima ed elastica, e rinnovando i materiali metallici secondo nuovi tipi standardizzati che richiedano sempre minore manutenzione. Perciò nelle linee principali americane ci si è ormai stabilizzati su un tipo di binario ben robusto, poggiante su traverse di quercia preventivamente iniettate, scanalate e forate, e su piastre a doppio risalto con caviglie a testa appuntita.

Nonostante i progressi raggiunti, dopo tanti studi ed esperienze, nella costruzione delle giunzioni, si ritiene ormai che, finchè esse lasceranno una interruzione di continuità fra le rotaie, si avrà sempre il rapido deterioramento di queste e del materiale mobile.

Per quanto riguarda il pericolo derivante dal diminuire o abolire gli intervalli di dilatazione, è oggi opinione generale, basata su un'infinità di esperienze, che tal pericolo sia assai meno grave di quanto si riteneva in passato.

Fin dal 1889 fu sperimentato in America un tratto di binario formato con rotaie da 56 libbre per yard (kg. 28 circa per m. l.), chiodate insieme per la lunghezza di tre miglia, e poi ricoperto con terra. Dopo 17 mesi di esercizio non si riscontrò il minimo slineamento, senonchè, siccome le traverse coperte si erano molto deteriorate, l'esperimento fu considerato mal riuscito e fu dimenticato.

In Germania si è trovato che la dilatazione teorica delle lunghe rotaie non si verifica in pratica; in Australia che la dilatazione reale su rotaie di oltre 225 piedi (58 m.), è appena metà di quella teorica; e dovunque, che le rotaie molto lunghe variano di lunghezza assai meno di quelle corte. In nessun caso, poi, le variazioni di temperatura riusciranno a deformare un binario che sia ben saldamente ancorato, ma tuttavia, se si vuol eliminare del tutto il pericolo delle distorsioni, basta effettuare le saldature nei periodi più caldi dell'anno, in modo che negli altri periodi il binario rimanga teso; la tensione potrà difficilmente provocare rotture. Rotaie esposte ad una variazione di temperatura di 100 gradi saranno soggette ad una tensione di 19.000 libbre per pollice quadro (1358 kg/cmq.), molto inferiore ai limiti di elasticità.

Finora sono stati usati tre diversi sistemi di saldatura dei giunti: quello ad arco elettrico, quello alluminio-termico e quello a resistenza elettrica. Il primo ha dato in passato giunti di durata relativamente breve. È probabile però che, con le migliorate conoscenze in materia, esso potrà essere convenientemente adottato. Il secondo è in uso con successo in Europa da molti anni in tutte le condizioni. Col terzo metodo, quando le teste riscaldate delle rotaie vengono compresse l'una contro l'altra, ogni granulo di ossido che si fosse formato viene spinto fuori ed eliminato. Le macchine che all'uopo vengono impiegate in Europa sono semi portatili e possono essere collocate nei luoghi opportuni.

In cooperazione con la « Metal & Thermit Co. » nel periodo più caldo dell'agosto '33 fu costruito un tratto sperimentale di binario con rotaie saldate in campate da 500 a 2800 piedi ($152 \div 853$ m.); all'estremità dei tratti saldati le rotaie furono connesse con giunti regolari. Non si riscontrò alcuna deformazione e le rotaie saldate mostrarono una tendenza a variare di lunghezza non maggiore di quella delle rotaie da 12 m.

Delle 300 saldature eseguite se ne rupperò cinque, due per difetti di saldatura, e le altre tre per la tensione nel periodo più freddo. Si trovò inoltre che queste ultime tre corrispondevano ai giunti lasciati dapprima aperti durante i lavori, per permettere l'espansione, e poi saldati; dal che si dedusse che i mezzi di trazione impiegati per serrare le campate erano stati incapaci di muovere le lunghe rotaie e provocare una sufficiente pressione ai giunti. In un tratto in cui le rotaie furono saldate tutte di seguito, non si ebbero rotture. Successivamente furono fatte altre 250 saldature che diedero quattro rotaie lunghe ciascuna 610 m.

I vantaggi principali ottenibili con la saldatura a lunghe campate sono: economia di manutenzione; maggiore durata delle rotaie, dovuta alla eliminazione del martellamento; economia nella posa in opera delle rotaie, dovuta alla loro maggiore durata; migliore conduttività dei circuiti elettrici nel binario; eliminazione delle giunzioni a ganasce; economia nella manutenzione del materiale rotabile; maggior dolcezza di marcia ed eliminazione dei battiti; economia nel mantenimento del livello e dell'allineamento, dovuta all'eliminazione degli scorrimenti.

L'inconveniente della difficoltà di rimozione di eventuali rotaie rotte può essere superato mediante il taglio, per cui l'unico fattore che limita la possibilità di realizzare campate comunque lunghe, è, nelle linee elettrificate, la necessità di impiantare nel binario circuiti elettrici di estesa relativamente piccola. — G. ROBERT.

(B. S.) Nuovi acciai speciali e loro applicazione al materiale mobile (Railway Age, 8 dicembre 1934).

Gli sforzi delle ferrovie per la riduzione delle spese di esercizio e manutenzione hanno dato luogo ad una domanda di acciai aventi caratteristiche non messe a partito finora.

Ecco come queste caratteristiche si possono precisare in base alle relazioni della Commissione costruzione carri della Associazione delle Ferrovie americane ed al referendum dei consumatori:

- 1) aumento considerevole di resistenza in confronto ai comuni acciai al carbonio;
- 2) maggior resistenza alla corrosione;
- 3) prezzo che non gravi eccessivamente sul costo complessivo del carro.

Tra i vari materiali prodotti secondo questo orientamento uno appare il più conveniente; ed è un acciaio al cromo-rame-silicio con basso tenore di carbonio, noto commercialmente col nome di Cor-Ten, la cui peculiare proprietà è di non temperarsi all'aria, mentre la sua lavorazione a freddo ne aumenta la durezza e il limite di elasticità.

La sua resistenza alla corrosione è notevolmente maggiore di quella di altri acciai salvo quelli più costosi ad elevato tenore di cromo.

Si sono poi prodotti in forme utilizzabili per la costruzione dei carri altri due acciai già impiegati in lavori di presse e laminatoi, pure ad alta resistenza alla trazione: uno a medio tenore di manganese detto Man-Ten e l'altro al silicio, detto Sil-Ten. Entrambi possono essere prodotti con l'aggiunta di una debole percentuale di rame, nel qual caso la resistenza alla corrosione è pari a quella dell'acciaio comune al rame, ma minore di quella del Cor-Ten.

La tabella annessa reca le principali proprietà fisiche e chimiche di questi tre acciai in varie forme (fogli, strisce, lamiere, profilati, barre) in confronto dei comuni acciai al carbonio.

Proprietà	Materiale				Forma
	acciaio comune al carbonio	Cor-Ten	Man-Ten	Sil-Ten	
<i>Chimiche:</i>					
Carbonio. massimo %	0,10	0,10	0,35	0,40	
Manganese. massimo %	0,30 — 0,50	0,10 — 0,30	1,25 — 1,70	0,70 — 0,90	
Fosforo. massimo %	0,04	0,10 — 0,20	0,04	0,04	
Solfo. massimo %	0,05	0,05	0,05	0,05	
Silicio %	0,10	0,50 — 1,00	0,15	0,20 — 0,30	
Rame (se specificato). . . . %	0,20	0,30 — 0,50	0,20	0,20	
Cromo %	—	0,50 — 1,50	—	—	
Resistenza alla corrosione atmo- sferica, comparativa (posta = 1 la res. del materiale senza Cu, il materiale contenente Cu ha resistenza = ...	2 a 3	4 a 6	2 a 3	2 a 3	
<i>Fisiche: (1)</i>					
Carico di snervamento kg/mm ²	17,5 a 24,5	35 a 42	38,5 a 45,5	—	In fogli e strisce
Resistenza alla trazione kg/mm ²	24,5 a 35	45,5 a 52,5	56 a 63	—	
Allungamento %	34 a 25	27 a 22	25 a 20	—	
Carico di snervamento kg/mm ²	0,5 × res.a traz.	35	38,5	31,5	In lamiera, profilati e barre
Resistenza alla trazione kg/mm ²	33,6 a 40,6	45,5	59,5	56 a 66,5	
	35 a 45,5				
Allungamento %	27 o 25	27	23	24	
Limite elastico kg/mm ²	17,5	31,5	28	—	
Modulo di elasticità . . kg/mm ²	1,96 × 2,10 × 10 ⁴	1,96 × 2,10 × 10 ⁴	1,96 × 2,10 × 10 ⁴	—	

Le cifre delle proprietà fisiche sono le minime e in esse è tenuto conto di eventuali trattamenti a caldo convenienti per i fogli.

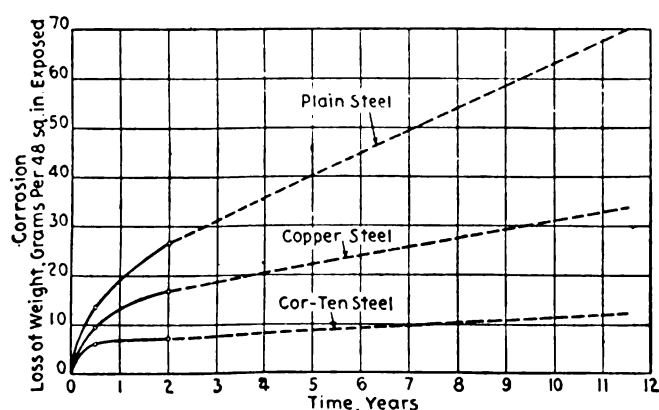
(1) Le cifre originali sono state tradotte in misure metriche [(N. d. r.).

Riassumiamo qui appresso le principali altre notizie pratiche su questi nuovi acciai speciali, contenute nell'articolo.

Resistenza alla corrosione. — Le prove furono eseguite esponendo campioni puliti e pesati, la più parte in fogli, agli agenti atmosferici in varie località tipiche e rilevando la perdita di peso a rigorosa parità di condizioni (stessa data, periodo e luogo di esposizione).

Si sono così sperimentati durante le prove nel corso di sei anni più di 30.000 campioni su 850 materiali, in 145 laboratori diversi.

Alcuni dei risultati ottenuti sono rappresentati graficamente nella figura; è ovvio che le unità in cui la corrosione è espressa (perdita di peso) possono essere convertite facilmente in altre unità (es. profondità media di penetrazione). I valori restano comparativamente gli stessi, indipendentemente dal metodo di interpretazione dei dati.



Curve di corrosione di vari acciai in confronto al Cor-Ten (le estrapolazioni sono punteggiate).

Traduzione: Alle ascisse: tempo in anni. — Alle ordinate: corrosione in perdita di peso, grammi per 48 pollici quadrati (cm.² 304,4) esposti.

E da notarsi che la funzione corrosione-tempo non è lineare, ed infatti non sarebbe logico pensare che la corrosione dell'acciaio sia uniforme per tutto il periodo di esercizio.

La estrapolazione è stata ricavata dal rilievo delle curve di centinaia di campioni diversi di ferro ed acciaio.

Il rapporto di corrosione basso e rapidamente decrescente dell'acciaio Cor-Ten si traduce in una superficie corrosa liscia ed uguale; lo strato di ruggine è molto più duro e aderente di

quello degli altri acciai, e la superficie sottostante che appare dopo energica abrasione si mostra corrosa uniformemente, ciò che è nettamente vantaggioso per i carri ferroviari.

Particolare attenzione fu data alle prove riguardanti la corrosione nei carri aperti, di capitale importanza, e al modo di impiegare in questo materiale il Cor-Ten.

Allo scopo di avvicinarsi alle effettive condizioni di servizio, e considerando che l'acqua che filtra nelle miniere di carbone è simile a quella che passa attraverso il carbone in un carro merci, campioni di molti acciai furono immersi nelle acque di scolo di lavori sotterranei. Il Cor-Ten dopo quattro mesi di immersione fu trovato aver resistito più del doppio dell'acciaio al rame, e più del triplo di un buon acciaio comune, con uno strato di ossido liscio e uniforme, senza cavità, solchi o fori come negli altri materiali.

Poichè la corrosione dei carri da parte del carbone dipende in gran parte dalla qualità dell'acciaio usato oltre che da quella del carbone, questa maggior resistenza del Cor-Ten alle acque acide lo designa più atto degli acciai attuali ad essere impiegato in servizio.

Gli stessi risultati comparativi si sono ottenuti sperimentando con altri agenti di corrosione, come soluzioni saline, ecc.

Pratica costruttiva per gli acciai ad alta resistenza. — Qualche moderato e ragionevole adattamento dalla pratica corrente degli acciai dolci è sufficiente per poter pressare e curvare a freddo i tre materiali sopra indicati. Principalmente consistono le differenze nell'adozione di maggiori raggi di curvatura e nel lieve aumento d'aria nei punzoni e del ritorno di elasticità nelle curvature.

Ma il Cor-Ten e il Man-Ten sono stati soddisfacentemente foggiate anche secondo la comune pratica costruttiva.

Si è trovato che per la piega retta a freddo il raggio di curvatura deve essere almeno il doppio dello spessore del foglio.

Quanto alla lavorazione a caldo, il Cor-Ten può classificarsi fra gli acciai dolcissimi perchè non prende tempera all'aria; per il Man-Ten ed il Sil-Ten che hanno maggior contenuto in carbonio occorrono gli accorgimenti normali per evitare il loro degradarsi nei trattamenti a caldo (minore temperatura di riscaldamento).

Provini tratti da diaframmi di Cor-Ten pressati a caldo e a freddo mostrano un moderato incremento nel carico di snervamento e praticamente la stessa resistenza e allungamento in confronto di provini tratti dagli stessi fogli prima della pressatura.

Saldatura all'arco elettrico. — L'acciaio Cor-Ten può essere saldato soddisfacentemente usando qualsiasi dei molti elettrodi di acciaio al carbonio rivestiti.

La resistenza delle saldature eseguite correttamente è sostanzialmente uguale a quella del metallo saldato, con ampia duttilità.

Si può saldare con metallo d'apporto all'incirca della stessa composizione del Cor-Ten usando speciali elettrodi.

I risultati di prove eseguite su saldature sono riportati in una tabella che si omette per brevità e dimostrano l'asserto precedente.

Punzonatura, foratura e alesatura. — La punzonatura su Cor-Ten e Man-Ten ha lo stesso costo che su acciaio comune; porta solo ad un aumento massimo del 25 % nel consumo di energia.

Le prove di foratura (fori da 16 mm., su lamiere spesse 12,7 mm.) con saette ad alta velocità indicano che la velocità può rimanere la stessa col Man-Ten, e deve essere ridotta di un terzo col Cor-Ten in confronto degli acciai comuni, per avere buona conservazione dell'attrezzo.

Le prove di alesatura consistono nel portare su lamiera di 6,35 m/m di spessore fori punzonati da 16 a 19 m/m, e da 19 a 21 m/m di diametro con alesatori portatili mossi da motore elettrico.

Il tempo richiesto fu eguale per il Cor-Ten, Man-Ten e per acciaio comune, ma il consumo di energia fu circa il 30 % in meno coi due primi.

Questo risultato, contrario alle previsioni, trova forse spiegazione nell'azione di taglio in quanto l'acciaio comune, meno duro, si deforma di più e sviluppa maggior attrito. Gli alesatori vanno rettificati a più corti intervalli.

Si conclude dalle prove fatte che un aumento del costo di lavorazione con materiali Cor-Ten e Man-Ten, se pure v'è, è molto piccolo, anche perchè ridotto dal minor peso e spessore delle parti delle strutture.

Veicoli costruiti con acciai ad alta resistenza. — L'articolo descrive numerosi esempi di applicazione dei citati materiali a carri e carrozze, con dettagli di scarso interesse non essendo corredati da disegni o altri dati più completi.

Meritano tuttavia di essere riportati quello del carro tramoggia costruito in Cor-Ten dalla Pressed Steel Car Co. del peso di Tonn. 13,608 di cui 8,154 della sola cassa, che raggiunge il notevole rapporto dell'81,9 % fra carico utile e peso lordo; quello di un carro frigorifero sperimentale da 40 tonn. della Vernon Manufacturing Co., in cui metà di alcune strutture sono in Man-Ten, con un risparmio del 30 % nel peso (2350 in luogo di 3560 kg.) e quello di altro carro coperto da 50 tonn., in costruzione, in cui il risparmio di peso totale raggiungerà il 25 %.

Per le carrozze passeggeri, specie nei treni veloci (Burlington Zephyr, treni aerodinamici vari) le applicazioni sono più generali e più note.

La tendenza odierna appare quella di applicare acciai specialmente studiati per particolari condizioni di servizio, ed un più largo assortimento di materiali per la costruzione dei veicoli; e fra questi notevoli l'acciaio laminato Plykrome (in esperienza), gli acciai al 4-6 % e al 12 % di cromo. — DFL.

Le condizioni di lavoro ed i requisiti psico-fisici del dirigente unico (Dispatcher) (*Trud poiesdnovo dispetcera*, Moskva, 1934).

Hanno formato l'oggetto di vari studi compiuti da medici, psicologi e studiosi di scienze sociali, sotto la guida della dottoressa A. Kolodnaja, che dirige a Mosca il Laboratorio di psicotecnica delle ferrovie russe.

Dal punto di vista della scelta del locale, è necessario tener conto delle qualità acustiche di questo, facendo in modo che i suoni provenienti dall'esterno vi arrivino smorzati.

Le qualità psichiche essenziali consistono anzitutto nella rapida comprensione, nel rendersi presto conto di una data situazione e nella capacità combinatoria. Molto attiva deve essere l'attenzione, che ha le caratteristiche di essere intensa, concentrata e stabile, con la capacità di spostarsi rapidamente su nuovi oggetti e nuove situazioni.

Intensamente attiva deve essere la memoria; sono pure necessari vista ed udito normali, nonchè una buona attività motrice.

Nell'espletamento del suo lavoro, il dirigente unico deve saper resistere bene allo sforzo emozionale ed avere una buona capacità di auto-controllo.

Fra le malattie più spesso osservate sono da menzionarsi: la neurosi, la tubercolosi ed i disturbi digerenti. Nel 9 % dei casi è stato rilevato un certo grado di discromatopsia.

Condizioni sfavorevoli per la produttività e per gli effetti fisio-patologici del lavoro sono date dal fatto di abitare lontano dal posto di lavoro e dai turni di 12 ore in confronto di quelle di 8 ore.

FIL.

La necessità della protezione automatica contro le sovracorrenti e le conseguenti sovratensioni (Memoria dell'Ing. R. Catani presentata alla XXXIX Riunione annuale dell'A. E. I. del 1934).

Le sovratensioni, tra i fenomeni transitori elettrici, hanno formato oggetto di studi più accurati che non le sovracorrenti; quantunque queste ultime, in molte circostanze, siano proprio la causa delle prime. D'altra parte, mentre la protezione contro le sovratensioni si presenta in molti casi difficile o addirittura inefficace, esistono molti sistemi di protezione contro le sovracorrenti, che, se opportunamente applicati, potrebbero anche difendere, indirettamente, gli impianti contro le sovratensioni, evitando i danni, talvolta enormi, che queste possono provocare.

Premesse le notazioni fondamentali delle energie accumulate nei campi, magnetico e dielettrico, e delle potenze in giuoco (resistenza metallica e conduttanza derivata); richiamata la formula della velocità di propagazione dei fenomeni transitori e quella che lega l'impedenza naturale ed i massimi di corrente e di tensione, l'A. passa ad esaminare i sistemi più conosciuti di protezioni moderne, sanzionate dalla pratica come veramente efficaci contro le sovracorrenti, negli impianti ad alta tensione. Tali sistemi possono così raggrupparsi:

- a) rocchetti di reattanza (reattori) senza nucleo, in serie;
- b) interruttori automatici in olio;
- c) valvole fusibili.

Esposti i difetti che sconsigliano in molti casi l'adozione dei primi due sistemi, ed enumerati i vantaggi che si debbono richiedere alle protezioni (economicità relativa, rapidità di funzionamento, selettività, preferibilmente automatica, onde isolare, senza perturbazioni negli altri organi del sistema elettrico, l'apparecchio o il tratto di conduttura avariato), l'A. passa a descrivere la valvola S-C (Schweitzer e Conrad), ideata e costruita in America, e nota in Europa sotto il nome di Valvola Concordia S-C; la quale riunisce in sè i vantaggi sopraaccennati, essendo ultra rapida, di massima potenza rispetto alle sue piccole dimensioni, ed altamente selettiva. Nell'articolo vengono riportati vari oscillogrammi che provano la rapidità di funzionamento delle valvole, ed i massimi di tensione e di intensità di corrente che si possono interrompere mediante le valvole stesse.

Esistono proporzionalità dirette tra la lunghezza della valvola e la tensione, e tra il suo dia-

metro e l'intensità di corrente. Ciò dipende dalle seguenti caratteristiche della valvola: separazione della parte meccanica (molla) dalla parte elettrica (fusibile e trecciola); spazio multiplo per l'estinzione dell'arco; distanza di interruzione tanto più aumentabile per quanto maggiore è la tensione normale: ciò è fatto per impedire l'arco di ritorno.

Appena fuso il fusibile (vedi fig. 1), la molla si contrae, si forma l'arco; il deflettore allora fa spruzzare il liquido estintore contro l'arco, il quale così viene a spegnersi; la distanza d'interruzione aumenta notevolmente, in proporzione della lunghezza della molla, ossia della tensione di esercizio.

Nei cortocircuiti molto violenti, inoltre, si apre anche il coperchio di ventilazione, per liberare i gas, prodotti nell'interno della valvola; i quali, peraltro, non sono pericolosi, essendo nè infiammabili nè conduttori di elettricità.

L'interruzione avviene, in generale, in un tempo variabile da 0,5 a 1,5 periodi; ossia, alla frequenza ferroviaria — 16 periodi —, in $50 \div 150$ millesecundi; alla frequenza industriale — 50 periodi —, in $10 \div 30$ millesecundi.

Con queste caratteristiche le valvole Concordia danno ottimi risultati anche in applicazioni speciali, come:

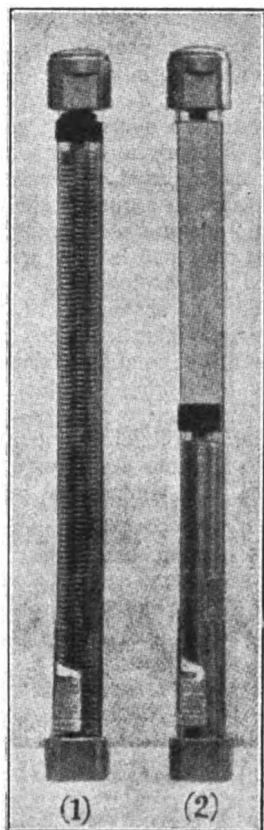


FIG. 2. — Valvole Concordia per tensioni di esercizio fino a 73.000 Volt e limitate potenze di rottura.

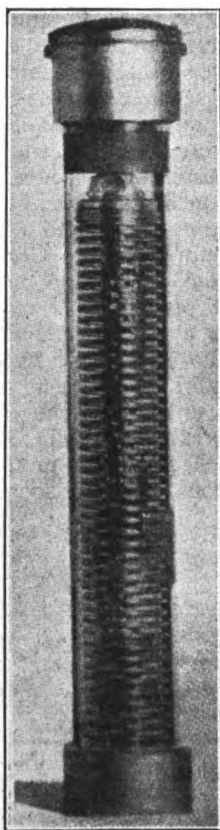


FIG. 3. — Valvola Concordia per tensioni di esercizio fino a 73.000 Volt ed elevatissime potenze di rottura.

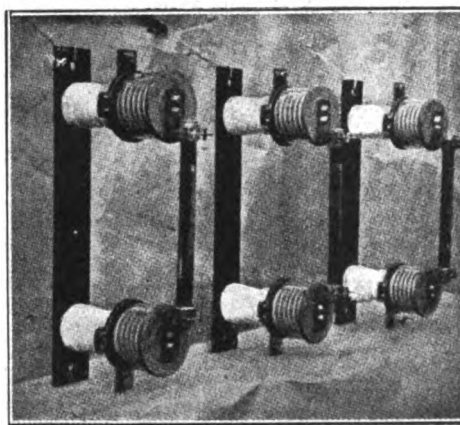


FIG. 4. — Protezione di un trasformatore di tensione (misura) mediante valvole Concordia e resistenze in serie.

stazioni radio, trazione a corrente continua, monofase e trifase, impianti di raddrizzatori di corrente alternata in continua, parafulmini, e centrali all'aperto anche in climi

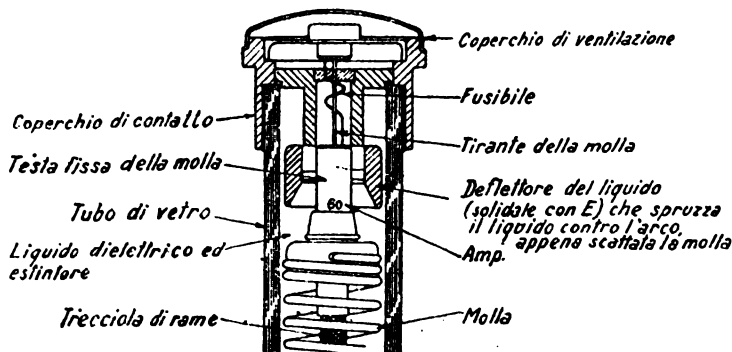


FIG. 1. — Sezione schematica di una valvola Concordia per tensioni di esercizio fino a 73.000 Volt.

rigidissimi, dato che la valvola funziona ancora bene anche alla temperatura di qualche decina di gradi sotto zero, mentre un interruttore in acqua va fuori servizio già a zero gradi.

La figura 2 rappresenta il tipo di valvola per tensioni fino a 73.000 volt, e limitate intensità e potenze di rottura.

In (1) si ha la valvola pronta al funzionamento; in (2) la stessa, dopo il funzionamento.

La fig. 3 rappresenta un tipo di valvola per tensioni oltre i 73.000 V. e per potenze di rottura elevatissime.

E poichè i forti cortocircuiti tendono a sollecitare dinamicamente, con una potenza $pr = r i^2$ le stesse protezioni, si sono introdotte resistenze in serie alle valvole, onde limitare la corrente che le attraversa. Così l'effetto dinamico si riduce nel rapporto dei quadrati delle intensità, di modo che, se la sovracorrente di cortocircuito è di 5000 A, e la corrente di protezione è ridotta a 150 A, l'effetto dinamico è ridotto di circa $1:1000 = (150:5000)^2$. La fig. 4 rappresenta una combinazione di resistenze e di valvole Concordia, per la protezione di un trasformatore di tensione per misura. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Piattaforma girevole per locomotive azionata dall'apparecchio del freno della locomotiva stessa (*The Railway Gazette*, 8 febbraio 1935).

Recentemente la piattaforma girevole da 70 tonn. del deposito locomotive di King's Cross, della compagnia ferroviaria inglese L.N.E.R., è stata munita di un apparecchio, costruito

dalla Cowans Sheldon & Co. Lt., il quale utilizza l'apparato del freno della locomotiva per girare la piattaforma stessa.

La disposizione generale dell'apparecchio risulta schematicamente dalla pianta (fig. 1), e nella fotografia (fig. 2). L'apparecchio stesso è meglio visibile nella fotografia particolare (figura 3). Esso consiste in due cilindri a doppio effetto, oscillanti. Ciascuno ha il diametro di 114 mm. × 152 mm. di corsa, e lavora alla velocità di 350 giri al minuto, azionando un albero a manovelle, che porta un pignone. Questo, attraverso ingranaggi, fa girare la ruota, che a sua volta trasmette lo sforzo alla guida circolare a dentiera, che serve a far muovere la piattaforma. Il tutto forma un'unità meccanica, alla quale la forza motrice è fornita dalla stessa locomotiva

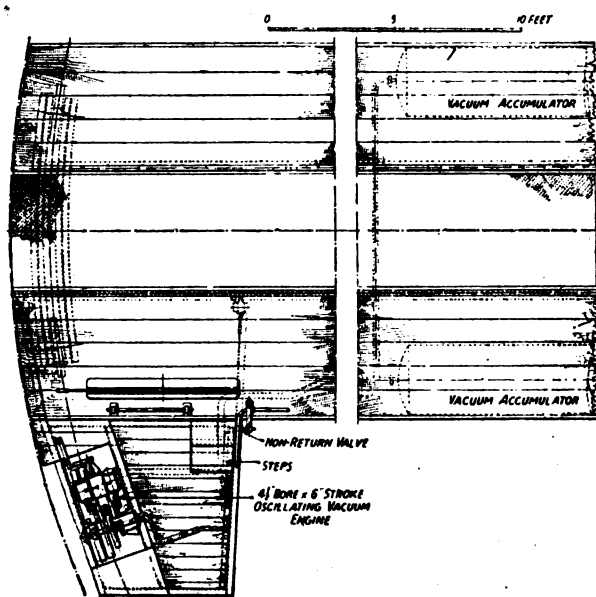


FIG. 1. — Pianta parziale di una piattaforma girevole munita dell'apparato meccanico per il suo movimento.

Vacuum accumulator = accumulatore a vuoto — Non-return valve = valvola di ritegno — Steps = gradini — Bore = alesaggio — Stroke = corsa — Oscillating vacuum engine = motore a cilindri oscillanti.

che deve essere girata. A tale scopo vi è una condotta, la quale accoppia l'apparecchio con la tubazione del freno a vuoto esistente sulla locomotiva; con ciò l'iniettore fornisce lo sforzo necessario per fare oscillare i cilindri che azionano il meccanismo.

Nel caso che la locomotiva fosse senza pressione, la forza motrice necessaria può essere derivata da due serbatoi accumulatori di vuoto sistemati uno per lato delle travate principali della piattaforma, e collegate col meccanismo, come è indicato nel disegno (fig. 1). I cambiamenti di velocità e le inversioni di movimento vengono comandati da una leva, la quale lavora in colle-

gamento con quattro valvole, che comandano l'ammissione alternata dell'aria o del vuoto ai cilindri. Il meccanismo può essere anche disinserito dalla ruota motrice, e quindi la piattaforma può essere azionata a mano; a tale scopo vi è la possibilità di fissare un'asta al secondo albero motore della piattaforma, e così muovere questa senza motore. È stato adottato un sistema di lu-

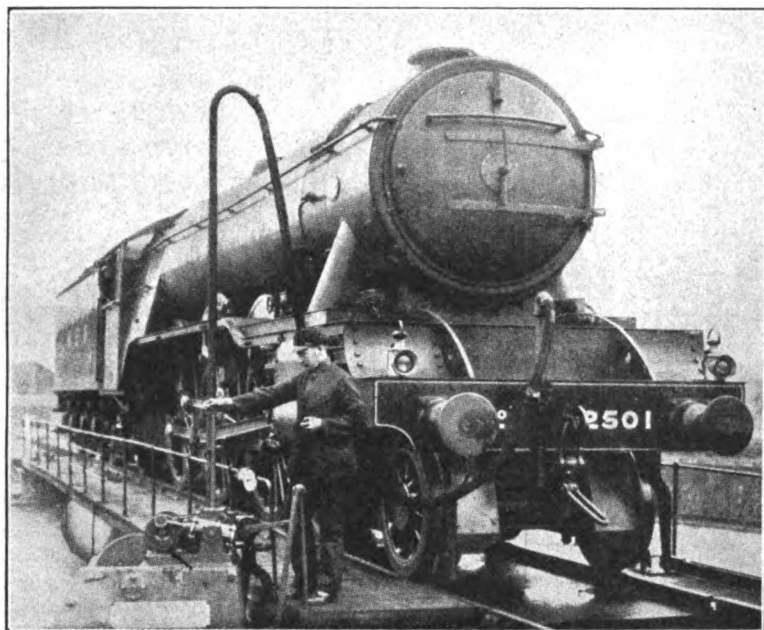


FIG. 2. — Manovra di una locomotiva Pacific su una piattaforma girevole, munita dell'apparato meccanico. (Si noti il tubo flessibile di connessione dell'apparato con la tubazione del freno a vuoto della locomotiva).

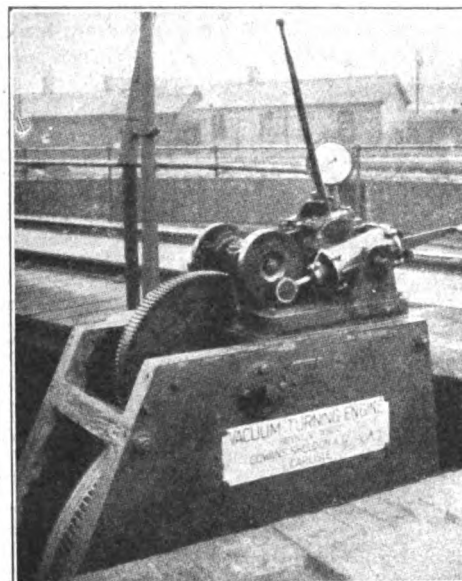


FIG. 3. — Vista della macchina a cilindri oscillanti e della leva di comando.

brificazione speciale per il motore, per i perni e per i supporti dell'albero a manovelle, i quali sono del tipo antifrizione.

Le prove eseguite con l'apparato hanno dimostrato la facilità e la dolcezza con cui una locomotiva del tipo Pacific, del peso, compreso il tender, di 150 tonn., viene girata, senza necessità di manovre preliminari per bilanciare il carico, e con un considerevole risparmio di tempo. L'apparecchio può essere applicato senz'altro a qualsiasi piattaforma girevole; e, con leggere modificazioni, può essere anche adottato per il funzionamento, anziché col vuoto, con aria compressa. — F. BAGNOLI.

(B. S.) L'applicazione del motore Diesel alla trazione ferroviaria. Dott. Ing. M. MATERNINI (F. Vallardi - Milano).

L'Autore ha dato veste libraria ad un articolo da lui pubblicato nella rivista « Politecnico » (N. 11 e 12 - 1934) svolgendo l'argomento a grandi linee; peraltro non in forma superficiale.

Nella prima parte del volumetto sono ricordate le nozioni generali concernenti i motori Diesel e ne sono esposti per sommi capi i criteri di applicazione alla trazione ferroviaria. Viene data particolare importanza alle locomotive vere e proprie ed è probabilmente per questo che, nel descriverne il ciclo di funzionamento, l'Autore si limita al tipo classico Diesel, di combustione a pressione costante, quale si effettua nei motori lenti e non accenna alle modificazioni relative ai motori veloci, di tipo automobilistico, applicati di recente in talune automotrici, dove, com'è noto, la linea di combustione assume un andamento particolare, che ravvicina il ciclo al tipo misto Sabathé.

Degno di particolare attenzione è il capitolo in cui vengono discusse le caratteristiche dei motori Diesel in relazione con le necessità inerenti all'avviamento del treno, all'accelerazione e all'andamento in regime, traendone gli elementi di base per discutere poi circa l'efficienza dei vari tipi di trasmissione attualmente in uso, messi a confronto gli uni con gli altri. E anzi un peccato che l'indole del lavoro non si sia prestata a dare più ampio svolgimento a questa trattazione, che nel suo complesso ha carattere di interessante novità.

In forma succinta viene affrontato anche il lato economico del problema trattato. Peraltro, in questo campo, nel quale attualmente ancora v'è luogo a molte incertezze, alcune delle affermazioni e deduzioni dell'Autore appaiono discutibili.

La seconda parte del volumetto tratta delle tre principali applicazioni che i motori Diesel hanno fin qui avuto nella trazione ferroviaria e cioè delle locomotive, delle automotrici e dei « locotrattori » ossia di quei particolari autoveicoli che nella Rete italiana di Stato vengono chiamati « autocarrelli per manovre », dalla natura del loro impiego abituale.

Grande è la quantità e notevole la precisione degli elementi citati, i quali non formano un arido elenco, ma, al contrario, sono fra di loro collegati in modo tale da formare un quadro armonico, atto a dare a chi legge una chiara visione dello sviluppo assunto da questi mezzi di trazione e dei criteri che hanno fin qui governato questo sviluppo.

Oltre a questo carattere di armonia propria, che si manifesta anche nel collegamento fra la prima e la seconda parte, il libro ha il merito di riunire, collegandole fra di loro logicamente, una grande quantità di nozioni che si trovano sparse in opere di maggiore mole e nelle principali riviste tecniche e che non sarebbe quindi facile a tutti di ritrovare. La nota bibliografica, con la quale esso termina, provvede poi, molto opportunamente, a dare le indicazioni per chi, volendo approfondire ciascuna particolare questione, volesse consultare direttamente le opere che ne trattano in maniera diffusa.

(B. S.) Nuove esperienze americane sulle unioni chiodate e saldate (*Engineering*, 25 gennaio 1935).

Sono terminate in America esperienze iniziate fin dal 1929 sotto il controllo del « Comitato per le ricerche sulle strutture d'acciaio », allo scopo di fornire ai progettisti di edifici in acciaio elementi sicuri intorno alla resistenza delle unioni chiodate e saldate.

Le ricerche hanno avuto due scopi distinti:

1) determinazione della capacità delle unioni fra travi e montanti di sviluppare, nelle travi soggette a carichi verticali, un effetto di continuità, allo scopo di ridurre il peso delle travi stesse;

2) determinazione della capacità di alcune connessioni tipiche, di resistere a deformazioni dovute a spinte orizzontali (vento) agenti sia in una sola direzione, che in entrambe alternativamente.

Data l'impossibilità di sperimentare su intere travi, ne furono provati solo dei tratti, e furono poi corretti i risultati per riferirli alle travi intere corrispondenti.

La capacità di una unione di sviluppare effetto di continuità è stata espressa con un coefficiente R uguale al rapporto fra il momento misurato alle estremità delle travi e quello che si sarebbe avuto se le travi fossero state continue. Tale coefficiente R varia col variare dei carichi sulle travi, nel senso che esso diminuisce col crescere di essi.

Per un certo carico, R assume il valore ideale di 0,75 quando i momenti d'estremità sono uguali al momento in mezzzeria. Nelle serie di unioni sperimentate, il valore reale di R è risultato però dal 10 al 25 % minore di quello ideale di 0,75, mostrando che le unioni stesse avrebbero dovuto essere alquanto più robuste.

Nelle unioni progettate per resistere a spinte orizzontali, un maggior grado di rigidità fu facilmente ottenuto con la saldatura, e in due casi di travi saldate ad una piastra, rappresentante

l'anima di un montante, l'unione saldata risultò più rigida di una corrispondente trave continua, a causa dell'altezza delle flange saldate sulle ali. Sono stati tracciati dei diagrammi, indicanti la variazione di R in funzione delle variazioni dei carichi, sia in un solo senso, che dopo applicazioni in senso alternato, allo scopo di tener conto dell'effetto delle deformazioni precedenti.

Da tali diagrammi risulta che, per unioni di travi all'anima dei montanti ottenute mediante saldatura di flange triangolari, si hanno valori di R sempre maggiori di uno. Siccome però simili unioni adatte a resistere a spinte orizzontali, possono assorbire momenti dovuti ai carichi verticali maggiori di quelli reali, può avvenire che tale rigidità rappresenti uno svantaggio per quanto concerne la distribuzione economica dei momenti, e che pertanto le unioni chiodate siano in tal caso preferibili.

La resistenza definitiva delle connessioni è stata espressa mediante il rapporto tra il coefficiente di sicurezza del pezzo sperimentato e il coefficiente di sicurezza adottato nel calcolo. Il valore di tale rapporto, per le unioni di controventamento, è risultato variabile fra 0,88 e 0,98 per le unioni chiodate, fra 0,49 e 0,83 per quelle saldate direttamente sulle ali, e fra 1,06 e 1,29 per quelle saldate con flange applicate alle ali. — G. ROBERT.

L'elettrificazione sulle Ferrovie russe (*Archiv für Eisenbahnwesen*, gennaio-febbraio 1935).

Già prima della guerra mondiale erano stati elaborati progetti per la elettrificazione delle linee circostanti Mosca e Pietroburgo e di quelle della ferrovia costiera del Mar Nero ed erano stati iniziati parzialmente anche i lavori preliminari, così che subito dopo la guerra venne aperta all'esercizio elettrico la prima linea Baku-Ssabuntschi-Curachany nel distretto di Bakunel Caucaso.

I lavori da parte del Commissariato delle Comunicazioni cominciarono soltanto più tardi e riguardarono anzitutto la linea Mosca-Mytischtschi con diramazione su Bolschewo, della Ferrovia del Nord, per il fatto che la continuazione dell'esercizio a vapore su detta linea avrebbe richiesto grandi lavori di ampliamento e precisamente il completamento a quadruplice, triplice e doppio binario di alcuni tratti, per soddisfare alle aumentate esigenze del traffico della regione di Mosca.

L'elettrificazione rese inutili questi lavori di ampliamento ed ebbe altresì la conseguenza di una riduzione dal 25 al 30 % nelle spese di esercizio, una riduzione di personale nella misura del 59 % ed un risparmio di combustibile dal 50 al 60 % rispetto ai fabbisogni per l'esercizio a vapore.

Nella decisione di elettrificare le linee influì grandemente anche la precisione del vantaggio igienico della soppressione della polvere di carbone e l'esigenza di aumentare la velocità dei treni da 43 a 60 Km/ora.

L'elettrificazione delle altre linee intorno ai maggiori centri, e specialmente le due più grandi città di Mosca e Leningrado, è però prevista nel programma del secondo piano quinquennale, perchè l'industria di materiale rotabile non ha avuto finora la possibilità di provvedere alla costruzione dei materiali occorrenti all'elettrificazione.

La situazione al 15 aprile 1934 delle linee esercitate a trazione elettrica nei distretti di Mosca e Leningrado era la seguente:

Mosca-Sagorsk	Km. 71
Mosca-Obiralowka	» 24
Mosca-Ljuberzi	» 21
Leningrado-Oranienbaum	» 40
Mytischtschi-Schtschelkowo	» 19

TOTALE Km. 175

I locomotori esistenti al 1° giugno 1934 erano in totale 135, ma questo effettivo sarà portato a 900 unità alla scadenza del secondo periodo quinquennale.

Sulle linee di grandi comunicazioni l'esercizio elettrico ha avuto inizio nel 1932 con la ultimazione dei lavori di elettrificazione sulla linea del Passo del Curam, ossia di quello stretto valico che limitava fortemente la potenzialità della Ferrovia transcaucasica e subito dopo è stato provveduto ai lavori sulla linea Kisel-Tschussowaja della Ferrovia del Perm, aperta all'esercizio elettrico nel 1933.

I risultati avutisi su queste due linee sono stati ottimi, specialmente sulla prima ove è stato possibile raddoppiare il numero dei treni: un locomotore vi sostituisce 2,6 potenti locomotive, il personale del servizio di macchina ha potuto essere ridotto da 248 a 80 agenti ed il risparmio in combustibile nel 1933 risulta essere stato di 25.300 tonnellate di nafta.

I locomotori sono stati in parte ritirati dall'estero (General Electric C^o) ed in parte costruiti da fabbriche russe; questi ultimi hanno una prestazione che consente di rimorchiare alla desiderata velocità oltre 500 tonnellate su linee con pendenza del 30 ‰.

L'ulteriore trasformazione delle linee principali comprende le seguenti:

Akstafa-Batum, specialmente adibita al trasporto di nafta da Batum al Mar Nero;

Bieloretschenskaja-Taupce (trasporti di nafta da Grossny e Maikop e servizio viaggiatori per i luoghi di cura del Mar Nero);

Stalingrad-Donbass-Tschaplino Saporoschje-Dolginzewo-Piatichatka-Dnepropetrowsk (trasporti di carbone e legname al bacino del Don e di minerali da Kriwoi Rog);

Charkow-Krasny Liman-Rostow sul Don (carbone e minerali);

Murmansk-Kandalakscha-Louchi (Traffico di esportazione).

A queste vanno aggiunte le seguenti linee di montagna: Ssolikamsk-Kisel-Tschussowaja-Perm, Tschussowaja-Swerdlowsk, Ufa-Magnitogorsk e le due linee del Bacino del Kusnez. Leninsk-Bjelowo, Kemerowo-Topki-Elocino, aventi tutte un intenso traffico di carbone, legname, minerali e prodotti chimici.

Complessivamente, la lunghezza delle linee elettrificate al 30 giugno 1934 era di 350 km., essendosi aggiunti, ai 175 chilometri delle linee dei sobborghi di Mosca e Leningrado, 63 km. della linea del Passo di Curam e 112 km. della linea Kisel-Tschussowaja.

Si prevede che l'elettrificazione sarà estesa nel corrente anno a 969 km., con che l'Unione sovietica, in rapporto agli altri paesi, si porterebbe in materia di elettrificazione dal 16° all'8° posto.

Nel 1937 si dovrebbero avere 5.000 km. di linee elettrificate che richiederanno, secondo le indicazioni russe, una energia di 1,2 miliardi di Kw/ora ed un fabbisogno di oltre 420 locomotori per il servizio sulle linee principali, per modo che l'effettivo di locomotori sarà allora di oltre 900, compresi quelli in servizio sulle linee dei sobborghi dei grandi centri.

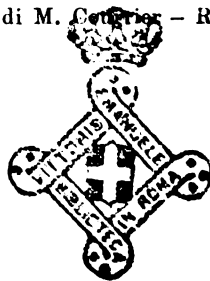
La realizzazione di questi piani è però subordinata, come viene ammesso, ad una maggiore potenzialità produttiva delle industrie russe e ad una più accurata preparazione del Commissariato delle Comunicazioni. Un particolare compito deve in proposito essere assolto dalle Officine Dynamo che sono principalmente interessate in questi lavori, ma che nel 1933 non hanno potuto disimpegnare che soltanto il 45 % dei lavori loro affidati.

Finora è stata usata la corrente continua a 1500 volt sulle linee suburbane ed a 3000 volt sulle linee principali, ma si è manifestata ora la necessità di esercitare anche le prime con corrente a 3000 volt.

Ad ogni modo si è alla ricerca di una corrente standard, ed all'uopo è colà favorevolmente giudicata la creazione della progettata linea Mosca-Ssawelewo della Ferrovia del nord, sulla quale dovranno essere eseguite prove con i vari sistemi in concorrenza. — L. P.

Ing. NESTORE GIOVENE, *direttore responsabile*

Stabilimento Tipografico Armani di M. G. — Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

APRILE 1935 - XIII

PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane.

- 1935 385 . (093 (. 43)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 51.
L. PETTORO. Le ferrovie della Sarre, pag. 13, fig. 4,
tav. 1.
- 1935 621 . 431 . 72 (. 45)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 64.
Ing. R. NISSIM. Le automotrici Diesel meccaniche
delle Ferrovie Calabro-Lucane, pag. 13, fig. 11.
- 1935 621 . 134 . 1
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 17.
Ing. G. DUTTO. Assi a gomito per locomotive, pa-
gine 23, fig. 29.
- 1935 (620 . 154 . 53 + 620 . 176 . 5) : 666 . 9
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 100.
Ing. A. PERFETTI. La prova Brinell sulle paste e
su le malte cementizie, pag. 8, fig. 4 e tabelle.
- 1935 621 . 33 (. 43)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 76. (Informazioni).
I progressi dell'elettrificazione sulle Ferrovie del
Reich.
- 1935 385 . (093 (. 438)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 76. (Informazioni).
Nuove ferrovie aperte all'esercizio in Polonia.
- 1935 621 . 33 (. 494)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 99. (Informazioni).
Estensione della trazione elettrica in Isvezia.
- 1935 656 . 2 . 027
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 112. (Libri e riviste).
Velocità di viaggio nel futuro, pag. 3.
- 1935 625 . 143 : 621 . 395
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 114. (Libri e riviste).
Rotaie ferroviarie utilizzate quali condutture te-
lefoniche, pag. 1, fig. 1.
- 1935 624 . 2 . 01
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 115. (Libri e riviste).
Il cemento armato e l'acciaio nella costruzione di
grandi ponti, pag. 1 1/2, fig. 4.
- 1935 621 . 131 (. 43)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 117. (Libri e riviste).
Risultati di prove recenti di locomotive tedesche,
pag. 2, fig. 4.
- 1935 621 . 892 . 096 : 620 . 193
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 119. (Libri e riviste).
Contributo allo studio dell'alterazione degli oli lu-
brificanti per cilindri ad alto riscaldamento, p. 2,
fig. 1.

1935

625 . 162

Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, 15 febbraio,
pag. 121 (Libri e riviste).

Nuova forma di protezione per passaggi a livelli,
pag. 1, fig. 1.

L'Energia Elettrica.

- 1935 621 . 316 . 5
L'Energia Elettrica, marzo, pag. 195.
A. SCHMID. Nuovi orientamenti nella costruzione
di interruttori per alte tensioni e grandi capacità
di rottura, pag. 5, fig. 7.
- 1935 621 . 33 . 0,33 . 46
L'Energia Elettrica, marzo, pag. 205.
A. FRATES. I moderni accumulatori elettrici per
trazione, pag. 10, fig. 24.
- LINGUA FRANCESE
- Bulletin de l'Association internationale
du Congrès des chemins de fer.
- 1935 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 115.
Concurrence de la route, de la voie d'eau et de
l'air. France, République Argentine, Indes anglai-
ses, Indochine française et Portugal (Colonie de Mo-
zambique), pag. 8.
- 1935 621 . 43
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 123.
WANAMAKER (E.). Les automotrices au point du vue
constructif: A. - Types de moteurs - Genre de trans-
mission - Organes de roulement - Freins. - Rapport
(Pays autres que ceux du Continent européen),
pag. 63 e figure.
- 1935 656 (.4)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 189.
IRL (V.). Etude comparative sur les réglementa-
tions des transports automobiles, pag. 16.
- 1935 625 . 1 (.45) e 625 . 13 (.45)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 205.
La nouvelle ligne « Direttissima » Bologne-Floren-
ce, pag. 19 e figure.
- 1935 625 . 142 . 2 e 625 . 142 . 3
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 224.
ALLEN (C. J.). Evolution des rails à haute résistan-
ce contre l'usure. Le rail martensitique de l'Eisen-
werkgesellschaft Maximilianshütte, pag. 5 e figure.
- 1935 621 . 43 (.44)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 229.
Automotrici Bugatti aerodinamiche rapide sur
les Chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, pa-
gine 4 e figure.
- 1935 656 (.42)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 233.
SPRIGG (Stanhope). Chemins de fer et aviation.
Conséquences possibles de la collaboration avec Im-
perial Airways, pag. 1.
- 1935 621 . 335 (.43) e 621 . 43 (.43)
Locotracteurs à essence Henschel de 64 ch. avec
transmission électrique du système Gebus, pag. 4
e figure.
- 1935 621 . 132 . 3 (.44) e 621 . 134 . 4 (.44)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 238.
Locomotive compound du Chemin de fer du Nord
français transformée en machine à simple expansion,



OLIVER

MODERNISSIMA
UTILITARIA
MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

Società industriale Meccanica
MONDOVI' (Italia)



UNIONE IMPORTATORI LUBRIFICANTI

Soc. Anonima

Cap. Soc. Lit. 10.000.000 versato

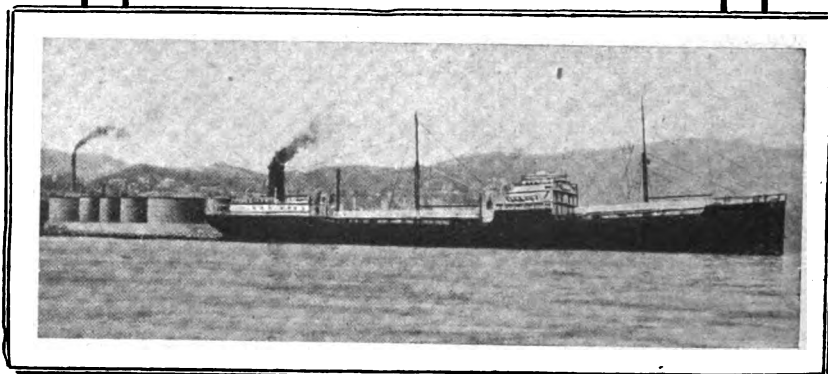
Sede in GENOVA:

Via Ippolito d'Aste, 8-8

Stabilimento:

PONTE PALEOCAPA

(Impianto Serbatoli)



**Importazione a mezzo Navi Cisterne per la Vendita al Commercio di
OLIO MINERALE LUBRIFICANTE di ogni tipo e di qualsiasi provenienza**

1935 621 . 335 (.489) e 621 . 43 (.489)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 240.
 Trains de grande vitesse Diesel-électriques de 1100 ch. pour les Chemins de fer de l'Etat danois, pag. 3 e figure.

1935 621 . 43 (.492)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 243.
 Tracteurs Diesel-électriques hollandais de 72/85 ch., pag. 2 e figure.

1935 621 . 8
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 245.
 Compte Rendu Bibliographique. La manutention mécanique, par M. LEGRAS.

1935 621 . 132 . 8 e 621 . 43
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 245.
 Compte Rendu Bibliographique. Modern Traction for industrial and agricultural railways (Les modes de traction modernes pour les chemins de fer industriels et agricoles).

1935 656 . 2 (.43)
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 246.
 Compte Rendu Bibliographique. Organisation und Durchführung des Betriebsdienstes und Verkehrsdienstes bei der Deutschen Reichsbahn (Organisation et exécution des services d'exploitation et de trafic au réseau des Chemins de fer allemands du Reich), par MM. LEIBBRAND (Dr. Ing. e. h. M.) et DOMSCH (Dr. jur. H.).

1935 656 . 02
Bull. du Congrès des ch. de fer, febbraio, p. 247.
 Cmppte Rendu Bibliographique. Verkehrsheit und Verkehrspolitik (Unité de transport et politique des transports), par M. PIRATH (Dr. Ing. C.).

Revue Générale des Chemins de fer.

1935 656 . 251 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 3.
 RECHER. Les feux colorés dans la signalisation des chemins de fer, pag. 11, fig. 8.

1935 625 . 215 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 14.
 VALLANCIEN. Le bogie Y^s en acier moulé pour essieux de 20 tonnes et les bogies pour wagons à marchandises étudiés par l'Office Central d'Etudes de Matériel de Chemins de fer, pag. 20, fig. 17 e tavole.

1935 351 . 812 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 34.
 Chronique des Chemins de fer français. Réorganisation des Chemins de fer de Ceinture, pag. 4, fig. 1.

1935 385 . 517 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 38.
 Chronique des Chemins de fer français. Modification au régime des retraites des agents des Grands Réseaux, pag. 1.

1935 385 . 11 (.494)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 39.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Suisse. - Les Chemins de fer fédéraux suisses pendant l'exercice 1933, pag. 2.

1935 351 . 812 (494)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 41.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Suisse. - Réorganisation des Chemins de fer fédéraux, pag. 2.

1935 351 . 811 : 351 . 812 (494)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 43.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Suisse. - Coordination des transports ferroviaires et routiers, pag. 4, fig. 8.

1935 625 . 111 (73)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 47.
 d'après Railway Age des 23 et 30 Juin 1934.
 Importantes modifications apportées à la ligne de la côte ouest de Manhattan (New-York Central) dans la Cité de New-York, pag. 3, fig. 3.

1935 621 . 132 . 65 (42)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 51.
 d'après The Railway Gazette, The Engineer et Engineering du 1^{er} Juin 1934.
 Locomotive 1-4-1 à 3 cylindres pour le London & North Eastern Railway, pag. 4, fig. 8.

1935 625 . 033 . 3 (43)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 55.
 d'après Organ du 1^{er} Juillet 1934.
 Recherches des conditions d'adhérence entre roue et rail au cours d'un freinage, pag. 2.

1935 656 . 259 . 2 (494)
Revue Générale des Chem. de fer, gennaio, p. 57.
 d'après Organ du 15 Juin 1934 et Schweizerische Bauzeitung du 25 Juin 1934.
 Dispositif de sécurité et d'arrêt automatique des trains sur les Chemins de fer fédéraux suisses, p. 2, fig. 2.

Le Génie Civil.

1934 656 . 253 . 4
Le Génie Civil, 1^{er} décembre, pag. 512.
 La répétition des signaux sur les locomotives par le système signum à induction électromagnétique, pag. 1 1/2, fig. 3.

1935 666 . 94
Le Génie Civil, 23 febbraio, pag. 187.
 Les progrès de l'industrie du ciment portland artificiel, pag. 1 1/2.

1935 620 . 158 : 669
Le Génie Civil, 23 febbraio, pag. 188.
 Micromachine à enregistrement photographique pour l'essai mécanique des métaux, pag. 1 1/2, fig. 6.

1935 621 . 132 (44)
Le Génie Civil, 2 marzo, pag. 197.
 H. MARTIN. Les améliorations apportées aux locomotives Pacific de la Compagnie des Chemins de fer P.-O.-Midi et la transformation de certaines d'entre elles en locomotives à quatre essieux accouplés, p. 7, fig. 19.

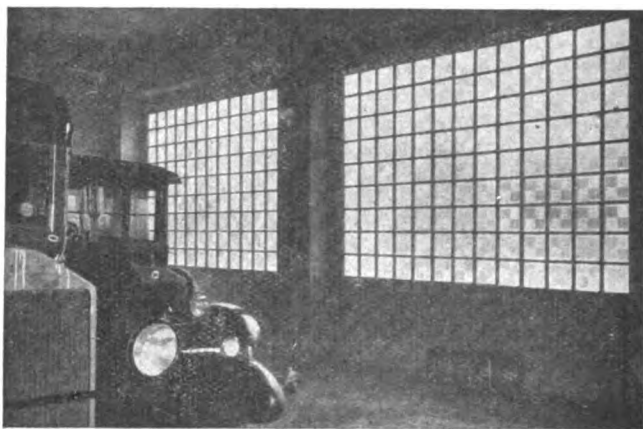
1935 621 . 43 . 03 — 4
Le Génie Civil, 2 marzo, pag. 207.
 G. DELANGHE. Les récents progrès des carburateurs et des appareils d'alimentation en essence, pag. 4, fig. 10.

1935 621 . 335
Le Génie Civil, 2 marzo, pag. 211.
 Les tendances actuelles dans la construction des locomotives électriques, pag. 1.

Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils

1934 532 . 57 e 621 . 64
Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France, luglio-agosto, pag. 681.

J. SZCZENIEWSKI. Calcul graphique des débits et des pressions dans un réseau de conduites alimenté par pompe ou par château d'eau. Cas général, p. 8, fig. 9.



IPERFAN VETRO CEMENTO

LUCERNARI - TERRAZZE - DENSILINE
CUPOLE - VOLTE - PARETI

Chiedere preventivi e Cataloghi gratis alla

"FIDENZA,, S.A. Vetraria - Milano

Via G. Negri, 4 Telef. 13-203

VETRERIE IN FIDENZA (Parma)

UFFICIO per ROMA: Via Plinio 42 - Telef. 361-602

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE STEIN, DETROIT & TAYLOR

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE
CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI, TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMMI
FORNISTEIN

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo

Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

GRUPPI ELETTOGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.

OFF. MECC.
MILANO

ING. CONTALDI

VIA E. NÖE. 21
TEL. 22169

Revue Générale de l'Electricité.

1935 621 . 313 . 3
Revue Générale de l'Electricité, 2 febbraio, p. 151.
 J. J. RUDRA. Avanceur de phase à excitation composée, pag. 8, fig. 9.

1935 621 . 314 . 65
Revue Générale de l'Electricité, 2 febbraio, p. 165.
 Compoundage de la caractéristique de tension en charge des redresseurs à vapeur de mercure, p. 1 1/2, fig. 3.

1935 656 . 25
Revue Générale de l'Electricité, 9 e 16 febbraio, pagg. 187 e 217.

J. BOILLOT. Application de l'électricité dans les postes d'aiguillages de la compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, pag. 20, fig. 23.

1935 621 . 311 . 1
Revue Générale de l'Electricité, 2 marzo, pag. 277.
 L. G. STORVIS. Le déplacement du point neutre dans les réseaux triphasés, pag. 4, fig. 4.

LINGUA TEDESCA**Schweizerische Bauzeitung.**

1935 697 . 8
Schweizerische Bauzeitung, 9 marzo, pag. 116.
 Versuche über die Wirkung von Kaminansätzen, pag. 1/2, fig. 6.

1935 624 . 04
Schweizerische Bauzeitung, 16 marzo, p. 123.
 F. STÜSSI. Exzentrisches Kippen, pag. 3, fig. 4.

1935 624 . 012 . 4 . 059
Schweizerische Bauzeitung, 16 marzo, pag. 130.
 Verstärkung einer Eisenbetonkonstruktion, p. 2, fig. 4.

Zeitschrift des Österr.**Ingenieur- und Architekten-Vereines.**

1935 625 . 85
Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 22 febbraio, pag. 47.
 G. UEBERREITER. Über Kaltasphaltemulsionen, p. 2.

1935 624 . 136 . 058 e 627 . 43
Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 22 febbraio, pag. 49.
 Eine neuartige Modellprüfungsmethode für Staudämme in Amerika, pag. 1.

LINGUA INGLESE**Engineering**

1935 624 . 09 . 04 . 012 . 4
Engineering, 8 febbraio, pag. 158.
 R. H. EVANS e J. THOMLINSON. Shear-stress distribution in reinforced-concrete beams, pag. 2 1/2, fig. 5.

1935 621 . 132 (.44)
Engineering: 22 febbraio, p. 192; 1° marzo, p. 217.
 L. MONKSWEILL. Locomotive work in France in 1934, pag. 3, fig. 2.

1935

624 . 042

Engineering, 1° marzo, pag. 219.
 P. L. CAPPER. Maximum bending moment and shearing force diagrams for moving loads, pag. 2, fig. 10.

1935 621 . 431 . 72
Engineering, 1° marzo, pag. 226.
 The Renault rail car, pag. 2, fig. 6.

1935 621 . 181 . 65
Engineering, 1° marzo, pag. 231.
 High-pressure boiler troubles, pag. 1.

The Railway Gazette

1935 625 . 154
The Railway Gazette, 8 febbraio, pag. 239.
 Turning locomotives by power from the brake apparatus, pag. 3, fig. 4.

1935 656 . (22 + 23)
The Railway Gazette, 15 febbraio, pag. 286.
 Commercial research on the L. M. S. R., pag. 1 1/2.

1935 621 . 13
The Railway Gazette, 22 febbraio, pag. 332.
 New French superheaters, pag. 1 1/2, fig. 2.

1935 656 . 027 : 621 . 131
The Railway Gazette, 1° marzo, pag. 385.
 High speed and the steam locomotive, pag. 2.

1935 656 . 027 : 621 . 131 (.43)
The Railway Gazette, 1° marzo, pag. 387.
 New high speed steam locomotive designs in Germany, pag. 5, fig. 7.

1935 624 . 19
The Railway Gazette, 1° marzo, pag. 397.
 Widening a tunnel on the Southern Railway, pag. 2, fig. 3.

1935 621 . 33 . (42)
Railway Gazette, Supplement Electric Ry. Traction, 8 febbraio, pag. 261.
 The Sevenoaks electrification, Southern Ry., p. 12, fig. 26.

1935 621 . 431 . 72 (.46)
Railway Gazette, Supplement Diesel Ry. Traction, 22 febbraio, pag. 358.
 Diesel traction development in Spain, p. 4, fig. 11.

1935 621 . 431 . 72 (.436)
Railway Gazette, Supplement Diesel Ry. Traction, 22 febbraio, pag. 366.
 E. R. KAAN. New Diesel railcars and locomotives in Austria, pag. 2, fig. 4.

1935 621 . 431 . 72
Railway Gazette, Supplement Diesel Ry. Traction, 22 febbraio, pag. 372.
 Direct-drive Diesel locomotives for high speeds, pag. 1, fig. 2.

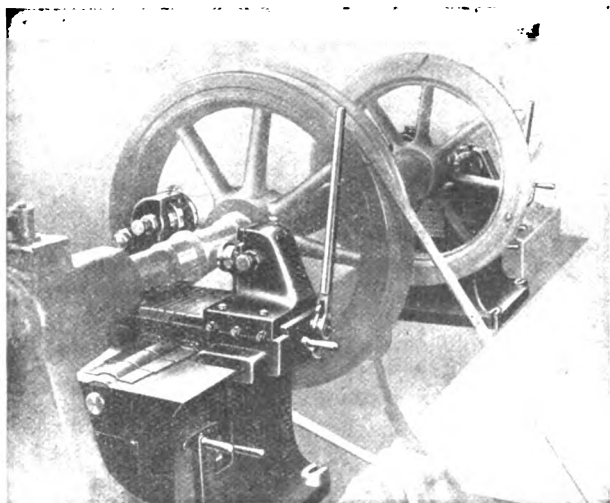
“RADIO,,**LAMPADE di OGNI TIPO**

Stab. ed Off.: Via Giaveno 24, Torino (115)

Le Italianissime lampade elettriche adottate dalle Ferrovie dello Stato,
 R. Marina, R. Aeronautica e dai principali Enti Statali

INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE “RADIO,, - TORINO

Depositi diretti di vendita in tutte le principali città



Col nostro
**APPARECCHIO PER LA BRUNITURA
 A PRESSIONE DEI FUSELLI**

per sale montate di locomotive e veicoli si ottiene:

1. **Superficie perfettamente liscia e brunita a specchio** dei fuselli, delle gole, delle fiancate, dei mozzi e delle portate;
2. **Forte diminuzione di riscaldamento** alle boccole.
3. **Grande risparmio di tempo** nella finitura od aggiustaggio delle sale montate.

I fuselli bruniti a pressione coi nostri apparecchi presentano superficie liscia uguale a quella di assi montati dopo un buon periodo di esercizio. Gli apparecchi Krupp per la brunitura a pressione possono venir applicati a qualunque banco da tornio o da smerigliatura; a richiesta essi vengono pure muniti di dispositivo di tornitura. Centinaia di apparecchi in servizio da molti anni presso le maggiori officine ferroviarie germaniche ed estere hanno dato i migliori risultati.



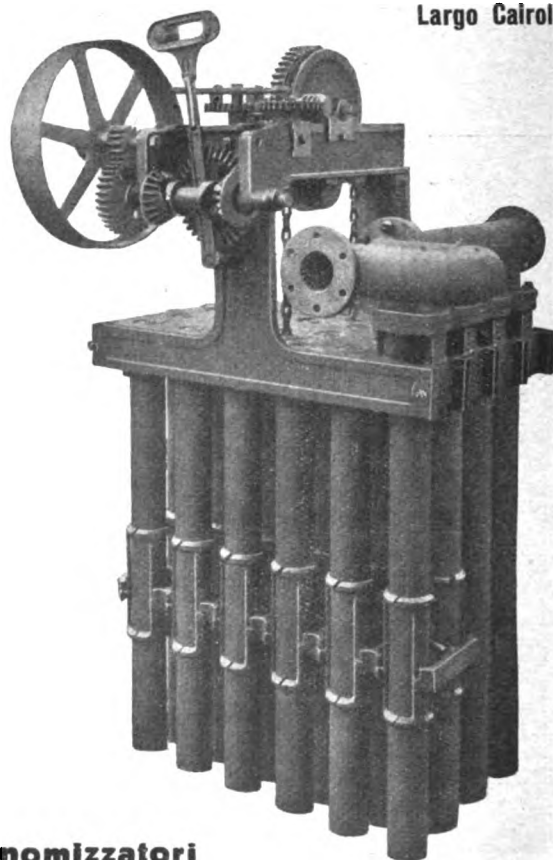
KRUPP

Fried. Krupp A. G., Essen

Rappresentanti Generali per Italia: **E. LIPRANDI & C., TORINO. 118**
 Corso Re Umberto, 84 - telefono 47-618 - Telegrammi: LIPRANDICO

OFFICINE DI FORLÌ - Milano

Largo Cairoli, 2



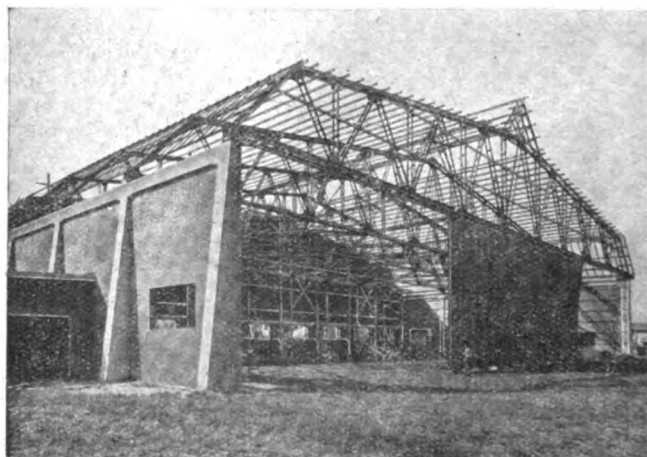
**Economizzatori
 a tubi lisci per caldaie**

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a traliccio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.):

Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SACEM AREZZO

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio fucinato in verghe tonde, piatte, quadre.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ACCUMULATORI HENSEMBERGER, MONZA.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza ed applicazioni.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1033, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, per illuminazione, avviamento, trazione.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Acido borico grezzo e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARATI CENTRALI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMECCANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nievo, 6, MILANO.
Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsette ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vetriera.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophane.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

ANSALDO SOCIETÀ ANONIMA - GENOVA-CORNIGLIANO.
Grue elettriche ed a mano.
CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG. S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI «ARCHIMEDE», Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi «Archimede», Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. «COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE» - Stab. AREZZO.
Grue a mano, elettriche, a vapore, di ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, ciuset, ecc.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO
Apparecchi sanitari «STANDARD».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

AREOGRAFI:

F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABBR. ITAL. MATITE «LIRA», V. Medardo Rosso, 8, MILANO.
Lapis neri, copiativi, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEDDA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAMI.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO.
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAMI, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. «COLAS», C. Solferino, 13, GENOVA.
«Colas» emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.

AUTOVEICOLI:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Trattori.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO. Trattori.
SOC. AN. «O. M.» FABB. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina.

BACHELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
Pesce a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
Bascule portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Bulloneria grezza in genere.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CALCI E CEMENTI:

CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1 - Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
«ITALCEMENTI» FABB. RIUN. CEMENTI S. A. - Via Camozzi, 12, BERGAMO. Cementi comuni e speciali.
S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idraulica.
S. A. FABB. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE (COMO). Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
S. A. IT. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262, ROMA. Cementi speciali, comuni e calce idrata.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

GALDAIE A VAPORE:

TOSI FRANCO, SOC. AN. - LEGNANO.
S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8, GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT. VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2, GENOVA. Carbone in genere e coke per riscaldamento.
DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
S. A. LAVOR. CARBON FOSSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
Coke metallurgico, olio iniezione traversine.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Uff. vend.: MILANO, V. Senato, 14.
Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere; carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtra pressa; carta in rotolini, igienici, in striscie telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTECCNICI «BOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO. Carte e tele sensibili.
CESARE BELDI, V. Carlo, 25, MILANO.
Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVAROLO.
Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 - MILANO.
Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MILANO - Via F. Crispi, 10, ROMA.

CESOIE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. CESOIE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese).
Cesoie e punzonatrici a mano ed a motore per lamiera, profilati e sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDARI:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis».

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno, sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eternit, amianto, bachelite, pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
TERZAGHI G., V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DUCCO» - Diluenti, appretti, accessori.
LEONI FRANCESCO fu A., Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
Sottomarine brevettate - Ignifughe - Smalti vernici biluleonmastic.
MONTECATINI - SOCIETA' GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
Minio di ferro (ross) inglese o d'Islanda - Minio di titanio (antiruggine) - Bianco di titanio (sigillo oro) - Nitrocellulosa - Verde vagone.
ROLLER SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto I - GENOVA S. QUIRICO.
Colori, vernici, mattoni, pittura moderna ad acqua.
S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
«Cementite» Pittura per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi e trasportabili turbo compressori, utensili pneumatici.
P. I. A. - FABB. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
S. A. STUDIO TEC. CARLO D'IF - Corso Sempione, 33 - MILANO.
Agenzie Generali di vendita della S. A. Off. Ing. Folli - Lodi.
Compressori e motocompressori fissi e trasportabili di ogni potenza - Utensili pneumatici per ogni genere di lavoro.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD. FAB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bovisio), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.
Contatori per tariffe semplici e speciali.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Contatori gas, acqua, elettrici.
S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI. Foro Bonaparte, 14, MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

CORDE, FILI, TELE METALLICHE:

BERERA GIOVANNI - Via G. Tubi, 14 - CASTELLO S. LECCO.
Fili e reti metalliche, corda spinosa per reticolati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALFIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche meccaniche, accessori.
BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
Materiale elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
Elettroverricelli - Cabestani.
S. A. A. BEZZI & FIGLI. PARABIACO.
Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NEVVI.
Costruzioni elettromeccaniche.
SAN GIORGIO SOCIETA' ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 13, BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Apparecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTURI.
Materiale elettrico per cabine, linee, segnalamento. Apparecchi idrodinamici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. ETTORE, FORLÌ.
MEDIOLI EMILIO & FIGLI, PARMA.
S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

CONSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.
Costruzioni meccaniche e metalliche.
- BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).
Lavori di carpenteria in ferro in genere.
- BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).
Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.
- BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Apparecchi perforatori - Battipali smontabili.
- BOSCATO G. & DALLA FONTANA, Ponte Alto, VICENZA.
Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.
- BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.
Travate metalliche, pali traliccio, stampaggi tranciatura, ecc.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Costruzioni Meccaniche e metalliche.
- CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.
- CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti sferici per cabine - Scaricatori a pettine.
- DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Carpenteria in ferro - Tirantini per molle - Saracinesche - Cancelli - Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.
- FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.
Materiali vari per apparati centrali e molle.
- FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.
Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.
- ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi stirati (procedimento Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.
- LACCHIA' G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).
Rondelle in genere - Stampaggi - Imbottitura.
- MARI & CAUSA, V. Molinetto, 10, SESTRI PONENTE.
Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.
- METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione respingenti, bulloneria, chiodi, riparelle, plastiche tipo Grouver.
- OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavorazione di meccanica in genere.
- OFF. METALLURGICHE TOSCANE S. A., V. S. Gervasio, 1, FIRENZE.
Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Fili di ferro - Viti.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSCOCCO).
- OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.
Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro. Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizzazione.
- PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.
- PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.
Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.
- RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatafimi, 6 - LEGNANO.
Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.
- RAIMONDI GETULLIO, Via Brancalone, 11, PADOVA.
Fanaliera, cassoni, bombole, inaffiati, coperture lamiera.
- SACERDOTI CAMILLO & C. - V. Castelvetto, 30 - MILANO.
Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.
- SCANIGLIA AGOSTINO, V. Lomellini 8, GENOVA-PEGLI.
Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.
- SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.
Officine Meccaniche - Fonderie - Costruzioni Aeronautiche.
- SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Fontana, 5, TRENTO.
Carpenteria, serramenti, semafori, ecc.
- S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.
SOC. AN. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, V. Badile, 22, VERONA. Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.
- S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e profilati di ferro in genere.
- S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.
Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata. Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chiodate o saldate.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine cartiere.
- S. A. F.LLI PAGNONI, V. Magenta, 7, MONZA.
Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.
- SOC. VEN. ELETTRO-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31, TRIESTE.
Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione zincatura spruzzo, esherald.
- SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4, VENEZIA (Marghera).
Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, carrie, ecc.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
- TACCHIELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.
Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.
- «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
Traverso L. & C., V. XX Settembre, 40, GENOVA. Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.
Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquedotti.
- «VINCIT» - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.
Morsetterie in genere - Piccoli compressori d'aria.

CRISTALLI E VETRI DI SIOREZZA:

- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
«Securit» il cristallo che non è fragile e che non fessure.

ENERGIA ELETTRICA:

- SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ESPLOSIVI, MICCIE, ECC.:

- CAMOCINI & C., Via dei Mille 14, COMO.
Esplosivi, pedardi, fuochi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

- RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.
Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:

- JANACH V. & C. - Via Trento, 16, TRIESTE.
Eternit - Pietra artificiale.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre e tubi di cemento amianto.

FERRI:

- CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1, MILANO.
- FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Laminati di ferro - Trafilati.
- MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Ferri trafilati e acciai grezzi e trafilati.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - B. ARSIZIO.
Ferro e acciaio trafilato.
- FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Trafilati ferro, normali, sagomati.
- S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10, MILANO.
Profilati in comune e omogeneo e lamiera.
- S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

- S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45, MILANO.
Produzione nazionale: Fisheroid (Leatheroid) - Presspan - Fibra.

FILTRI D'ARIA:

- SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivescovo, 7, TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lamierini oleati.

FONDAZIONI:

- S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO.
Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

- ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Ghisa e acciaio fusioni gregge e lavorate.
- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.
Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.
- ARENA ESPOSITO, V. 2^a Trivio, 17 - NAPOLI.
Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).
- BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10, MONZA.
Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.
- COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15, PADOVA.
Fusioni gregge, lavorate, metalli ricchi, ecc.
- COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.
Fonderie ed officine meccaniche.
- ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11, TORINO.
Getti di acciaio comune e speciale.
- FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7, CASTELLANZA.
Carcase, cilindri, ferri per elettrificazione, cuscinetti bronzo.
- FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.
Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali e getti in ghisa smaltati.
- FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.
Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.
- FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14 - BERGAMO.
Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.
- FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10, GENOVA.
Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.
- FOND. OFFICINE BERGAMASCHE «F. O. S.», S. A., BERGAMO.
Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.
- FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.
Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.
- FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino, LEGNANO.
Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.
- GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5, VERONA.
Fonderia bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.
- GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5, LEGNANO.
Morsetterie - Valvoleria - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.
- LELLI & DA CORTE, V.le Pepoli, 94 - BOLOGNA.
Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.
- LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.
Fusioni gregge e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.
- «MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.
Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa greggi e lavorati.
- MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23, BUSTO ARSIZIO.
Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.
- OTTAVIANO LUIGI, Via E. Gianturco, 54, NAPOLI.
Fusioni gregge di ghisa.
- RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.
Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.
- S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63, SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.
- S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - BUSTO ARSIZIO. Fusioni ghisa e metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.
- S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.
Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli pezzi.
- S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA (GENOVA).
Getti in ghisa greggi del peso fino a Kg. 30.000.
- S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.
- S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.
Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica
- SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO
Fusioni ghisa metalli.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. - Fonderie.

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI. V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.
Fonderia, lavorazione metalli nobili.

F. I. A. (FONDERIA INDUSTRIAL ACQUESE) - ACQUI.
Fusioni getti ghisa fino a q.li 60 e metalli vari.

FERRARI ING., FONDERIE, Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.
Pezzi fusi in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone ed altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Se tembre, LEGNANO.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostitutive il metallo bianco.

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).
Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.
Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgiatura, stampatura.

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.
Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).
Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.
Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2.
SAMPIERDARENA. Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.
Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI FRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.
Fusione lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere, fondita conchiglie.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILB. V. Fumagalli, 6, MILANO.
Terre, sabbie, nero minerale, griffite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Funi e cavi di acciaio.

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Fusti di ferro per trasporto liquidi.

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.
Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

GRUPPI ELETTROGENI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). Ventilatori.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.
Lavori d'impianti d'elettificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.
Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

« ADDA » OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Materiale e impianti completi di centrali. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHIELLA & F.LLI - ACQUI.
Luce, forza automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA
Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.
Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.
Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.
Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

IDROTHERMICA RUSCONI, V. Tasso, 48, BERGAMO.
Impianti completi di riscaldamento idrici e sanitari.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.
Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.
Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO - Viale Brianza, 8 - MILANO.
Impianti a termosifone, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI - F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 13, BERGAMO.
Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.

Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.

Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e condotta d'acqua.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmego).
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TRIESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.
Cavi e pietrisco mc. 220 giornalieri.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).
Murati. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A. SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.
Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

CARNAROLI FORTUNATO DI AUGUSTO (Pesaro) FANO.
Lavori armamento e risanamento massicciata - Revisione meccanica.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.
Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.
Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.
Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - Lavori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.
Lavori di terra, murari e fornitura di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzione, ponti e strade.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO
Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta (Cosenza).
Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GARBARINO SCIACCALUGA - Via XX Settembre, 2-20, GENOVA.

GAROFALO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 212, AUGUSTA.
Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.
Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.
Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLFO - LECCE.
Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marrucino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).
Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.
Lavori di terra e murari.

OSELLA GIOVANNI DI VITTORIO, Via Nizza, 205 - TORINO.
Lavori di terra, idraulici, murari, da lattoniere e vetraio.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).
Lavori murari di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - Telef. 13-588 - 13-589, MESSINA.
Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANELO FRANCESCO FU GIUSEPPE - ARENZANO.
Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI RO-
MENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.
Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, manutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.
Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Grotta Serbatoio, 39, TRIESTE.
Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALLUGA LUIGI, ASTI. Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.

SUGLIANI ING. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.
Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SONA (VERONA).
Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.
Lavori murari e stradali.

VERNAZZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.
Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzione.

ZANETTI GIUSEPPE, BRESCIA-BOLZANO.
Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.

ZOBELE CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.
Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIC. E IMBIAO.

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, ECC.

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltellati Fellow.
SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Ingranaggi riduttori e variatori velocità.
S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO.
Insetticidi a base di prodotti del catrame.
«GODNIG EUGENIO» - STAB.Industr., ZARA-BARCAGNO.
Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITAL. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - P. Dante, 6 - GENOVA.
BOLZANETO. Cementite - Pittura opaca lavabile per interni ed esterni.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
«Manganeseum» mastice brevettato per guarnizioni.
S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbaase, 32, TORINO.
Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Isolatori vetro speciale Folembrey - Italia.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.
PEZZINI DOTT. NICOLA FBB. LAMPADE ELETTRICHE - Viale Aurelio Saffi, 4-bis - NOVI LIGURE.
Lampade elettriche.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Lampade elettriche per ogni uso.
SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Lampade elettriche.
S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA
Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.

LAVORAZIONE LAMIERA:

BONIOLI PIETRO OFF. OTTONIERI - Via A. Imperiale, 35-R - GENOVA SESTRI.
Lavori in lamierino, rame, ottone, zinco, ferro. Recipienti per olio e petrolio.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA
Lavori in lamiera escluse le caldaie e i recipienti.
S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO.
Lavorazione lamiera in genere.
S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
Torniera in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.
SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duraluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.
LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.
S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.
SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.
SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
Duraluminio. Leghe leggere similari (L, = L.).

LEGNAMI:

BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.
BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
Industria e commercio legnami.
CETRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.
CIOCIOLO PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.
COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA
Legnami in genere.
SOC. ANON. O. SALA - Vale Coni Zugna, 4 - MILANO.
Industria e commercio legnami.
ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
Legnami greggi.
I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
Legnami in genere compensati; impiallacciature. Segati.
OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Legnami greggi da lavoro. Impiallacciatura.
RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
Industria e commercio legnami.
S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLA A PONTE-MARCIANO.
Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muralumi, manici, picchi, elementi scie, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.
F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA
Olii e grassi minerali, lubrificanti.
S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
Olii e grassi per macchine.
SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
Olio per trasformatori ed interruttori.
SOCIETA ITALO AMERICANA DEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA.
Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.
S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO.
Olii e grassi lubrificanti ed industriali.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza P. Crispi, 3 - MILANO.
Olii e grassi minerali lubrificanti.
VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
Attrezzi, picconi, pale, leve, mazze.
DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappette, ecc.
N. GALPERTI, CORTENOVA.
Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.
PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Frantoi per produzione pietrisco.
RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
TROISI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edilizie.

MACCHINE ELETTRICHE:

OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITA':

PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
Prima addizionale italiana «Logisdea», Prima calcolatrice a tasto italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.
P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Barrett addizionale scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Macchine per la lavorazione del legno.
COMERIO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
Piattatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

PAINI ATTILIO - Campo Fiore, 25 - VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.
Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.
Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.
Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.
Trapani, allettrici, torni, rettificatrici.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:
MILANO, V. Palermo, 1.
Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI E PIETRE:

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).
Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.

VINCENZO VENEZIA & FIGLI. Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).
Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI. FORN. ELETTRO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.
Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Materiale vario d'armamento ferroviario.

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA. - Rotole e materiale d'armamento ferroviario.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Impermeabilità. - Vernici isolanti - Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Prodotti «Stronproof» - Malta elastica alle Resurfacers - Cementi plastici, idrofughi, antiacidi.

MATERIALE LEGGERO PER EDILIZIA:

S. A. F. F. A. - Via Moscovia, 18 - MILANO.
«POPULIT» agglomerato per edilizia, leggero, afono, incombustibile, insettifugo, antiumido. Fabbricato e distribuito dagli 11 Stabilimenti SAFFA in Italia.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.

CECCHETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.

MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. ARBIZIO.
Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE REFRATTARIO:

«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

«ANTIMONIFERA» S. A. - Via XX Settembre, 30-32 - GENOVA.

«SILICALUMIN» Terra refrattaria di marchio depositato per rivestimento di cubilotti e forni.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.
«Fert» Tavole armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung.

«S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavole armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).

LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF. ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - (Materiali da copertura e rivestimenti).

BECCH'S OSIRIDE, Via Borgaro 72, TORINO.

Cartoni catramati. Feltesito bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Diffusori «Iperfan» per strutture vetro-cemento.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA
Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Piastrille per rivestimenti murari di terraglia forte.

METALLI:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Antifrizione, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
Leghe metalliche, metalli grezzi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiera, nastri, tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.
Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Volturmo, 46, MILANO.
Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.
Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno. Forniture di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforis, 6, MILANO.
Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALGNAME - MARIANO (FRIULI).
Mobili e sedime in generi.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Mobili semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.
Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.
Mobili di lusso e comuni.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.
Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO-LAMBRATE.
Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

FARINA A. & FIGLI - LISSONE.
Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MOLLE:

CAMPIDOGLIO LIVIO, V. Moise Loria, 24, MILANO. Mollificio.

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE DI FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.
Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).
Motocicli - Motofurgoni - Moto carrozzini.

MOTORI A SCOPPIO ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Notè, 21 - MILANO.
Motori a scoppio.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

MOTORI ELETTRICI:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.

OLII PER TRASFORMATORE ED INTERRUPTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO.
Olio per trasformatori marca TR. 10 W.

OLII VEGETALI:

FRATELLI BERIO - IMPERIA (Oneglia).
Oli puri d'oliva.

OSSIGENO:

FABB. IT. OS-IG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Azoto idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombole.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Pali inietti.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Pali di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Pali inietti per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I., PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Pali in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECO. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forni, macchine.
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
*Forni a vapore moderni e macchine impastatrici, raffinatrici, spez-
 zatrici, ecc.*

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
*Pasta di pura semola abburattata al 50%. Produzione Giornaliera
 quintali 12.*

PASTIFICI (MACCHINE ECO. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed impianti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1
 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Maccherame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
*Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sesia e
 S. Ambrogio di Torino.*
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
*Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stagione, in asfalto. Agglo-
 merati di cemento, catramatura, ecc.*
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
*Lavori di pavimentazioni con cubetti porfiri e con pietra lavorata,
 di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.*

PILE:

SOC. «IL CARBONIO», Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile «A. D.» al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Indicatori, Regolatori automatici, Registratori semplici, multipli.
 C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CSAI E PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO, V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
*Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Ro-
 binetteria.*

POMPE, ELETTROPOMPE, ECC.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
*Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua
 e liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua. Tubo-
 zioni. Accessori idraulici ed elettrici. Noleggi. Dissabbiamento e
 spurgo di pozzi. Riparazioni coscienziosissime.*
 OFF. MECC. CALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafta, catrami, vini, acqua, ecc.
 OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
*Pompe a cinghia - Elettropompe - Motopompe - Motopompe speciali
 per incendi.*
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
*Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vasellami di por-
 cellana. "Pirofila", resistente al fuoco.*

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
*Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco
 - Miscela diserbante.*
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSI & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Apparecchi riceventi e trasmettenti di qualunque tipo.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETTR. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. *Valvole per Radio - Comunicazioni.*

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubineria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMIZZANE S. SEBASTIANO.
Rubineria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANNETTI GIULIO (DITTA) DI G. E. G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23, MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas-ogeni, cannelli riduttori).
 «ENWICK» SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Raddrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI «A. W. P.», ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio «Cogne».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
*Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale
 all'italiana.*
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
*Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicu-
 rezza per officine. Scale all'italiana a tronchi da innestare. Auto-
 ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti so-
 lanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cav.*
 VED. CAV. PAOLO PORTA E FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-c, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministeri.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47, BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerenti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MI-
 LANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 «L'ARETINA» - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
*Persiane avvolgibili - Tende ed autobende per finestre e balconi
 brevettate.*
 TRESKA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- DITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moreri, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PLODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTRICHE:

- FIEBIGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- TRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Strumenti industriali, di precisione, scientifici e da laboratorio.
- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. Filo, reti, tele e gabbioni metallici.

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- DITTA ING. ROSNATI GIUSEPPE - Via Emilio Broglio, 21 - MILANO.
Costruzioni teleferiche, progettazione, forniture materiali, montaggi, noleggi.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salaino, 10, MILANO. V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-PATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. Elett., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali di linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazioni e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCCHIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e riceventi.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- GIOVANNI BASSETTI, V. Barozzi, 4, MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti grezzi, tele, calicot baseni.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Trasformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA.
Trasformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I, SAVONA.
Autotrasporti merci e mobilio.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio consegna autorizzata dallo Stato.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. *Traverse e legnami iniettati.*
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- METALLURGICA MARCORA DI G. MARCORA FU R. - BUSTO ARSIZIO. Tubi S. S. tipo N. M. Trafilati a caldo e a freddo per acqua, vapore e aria.
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compresi tubetti per radiatori). Duraluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.
- «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.

VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRERIE:

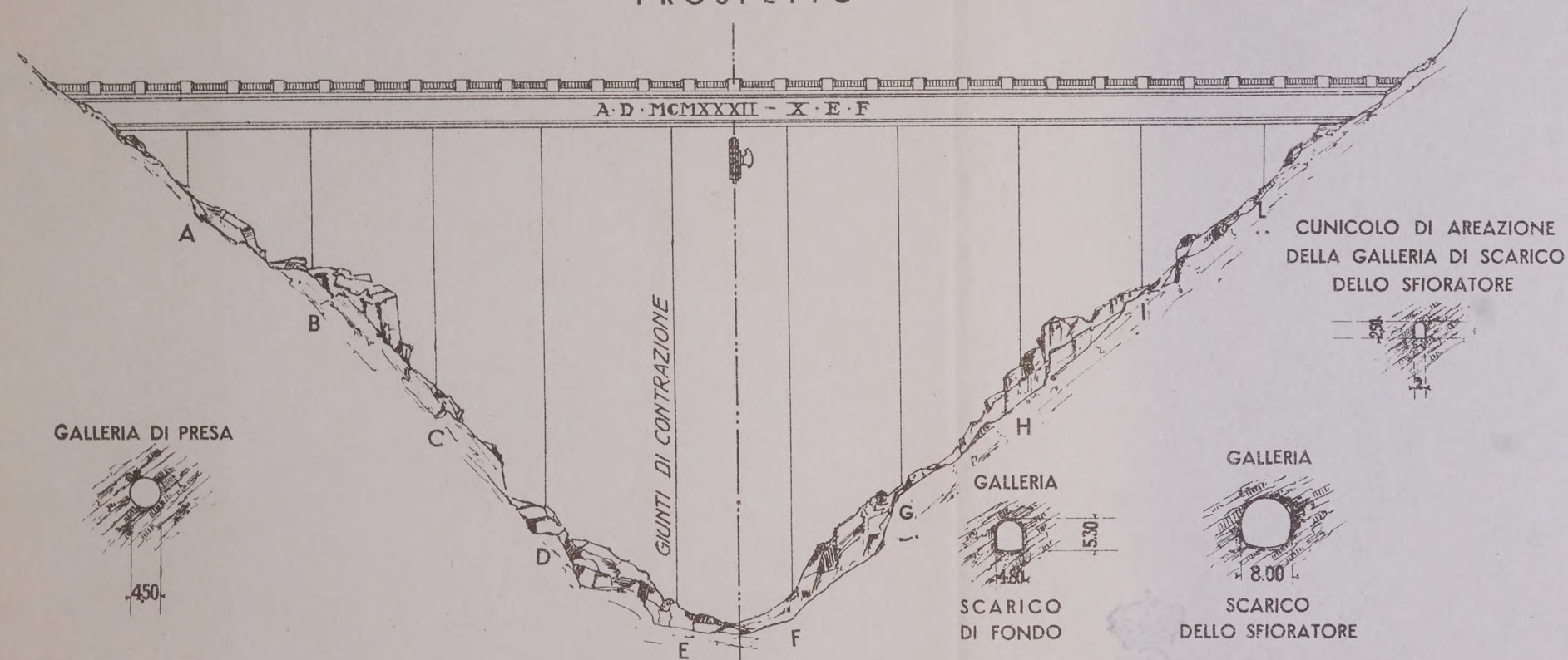
- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetriere in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie, flaconeria.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie, flaconeria, vaseria.
- UNIONE VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Lastre vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ZINCO PER PILE ELETTRICHE:

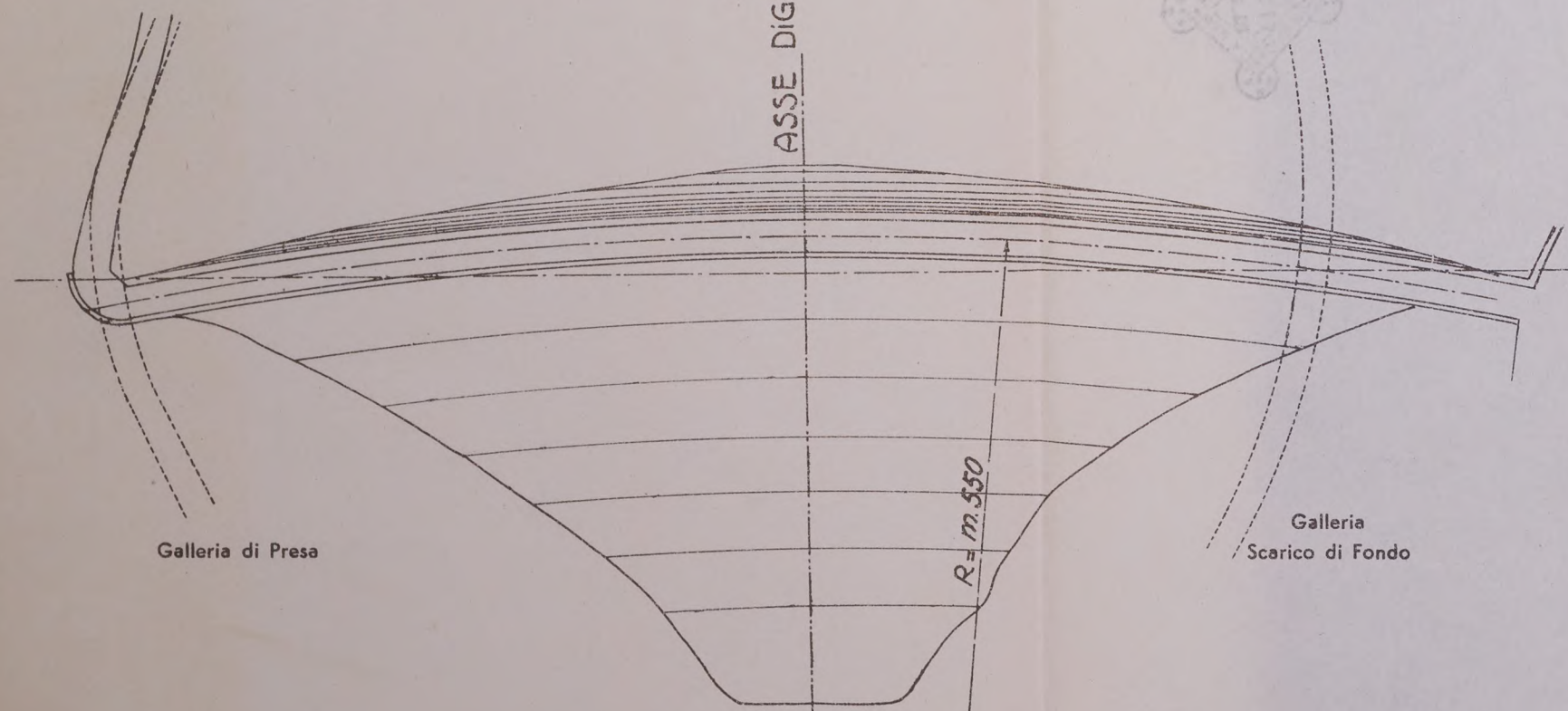
- PAGANI F.LLI, Viale Eginasse, 117, MILANO.
Zinchi per pile italiane.

DIGA DI SUVIANA

PROSPETTO

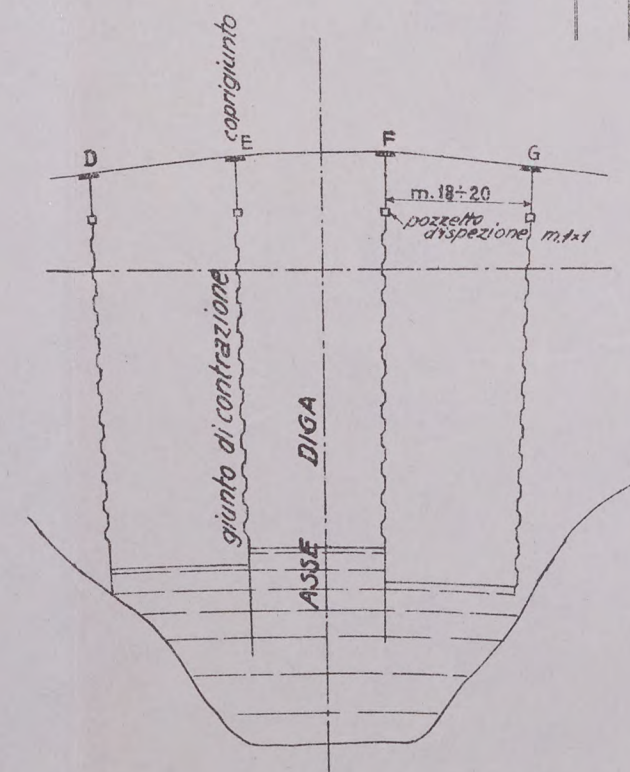
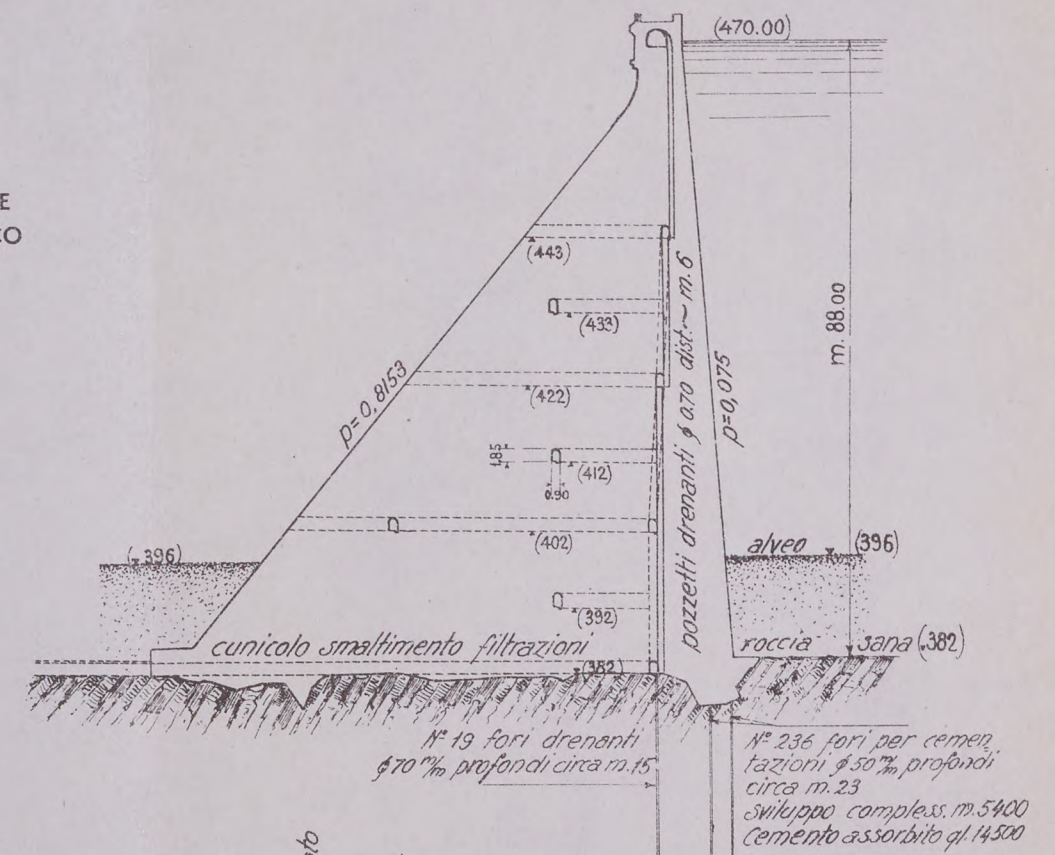


ASSE DIGA



Scala 0 10 20 30 40 Metri

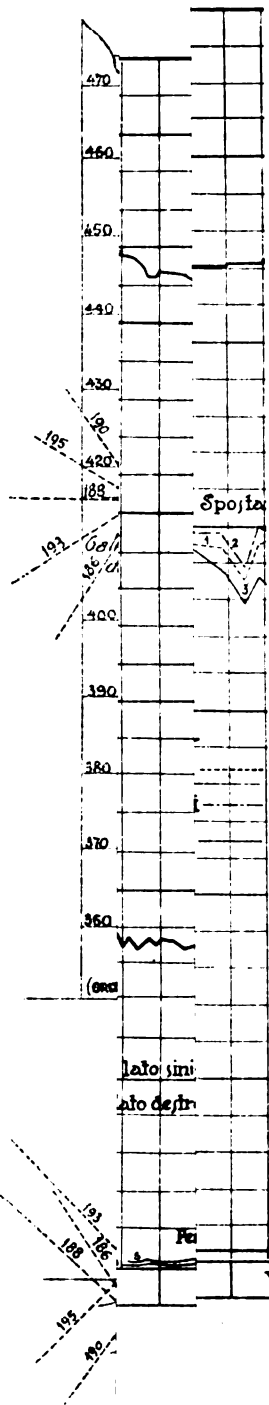
SEZ. TRASVERSALE



DISPOSIZIONE DEI GIUNTI DI CONTRAZIONE

MMI DEG ERSOITÀ

Fianco



470.00

467.50

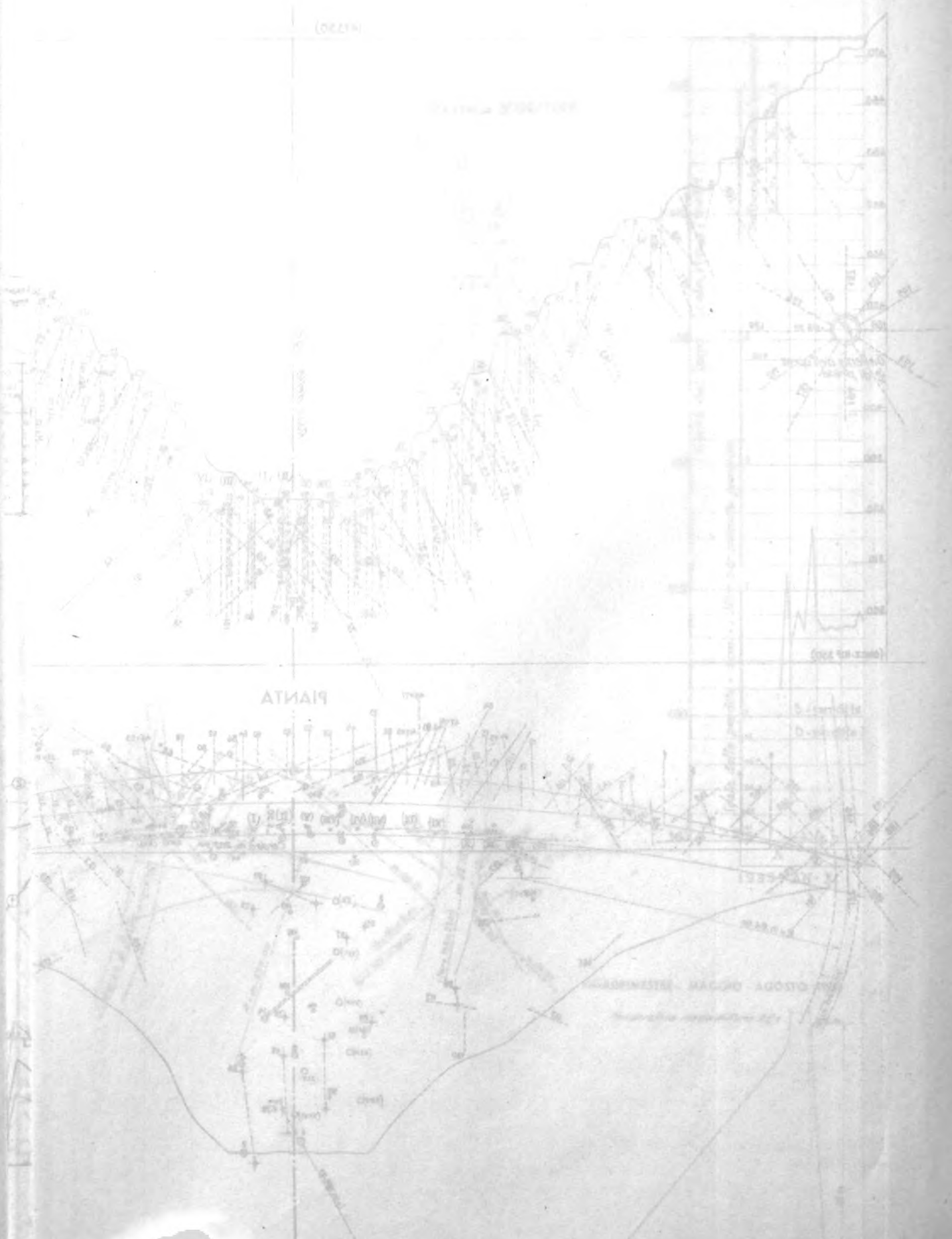
TRIVELLAZIONI E CEMENTAZIONI

SEZIONE LUNGO LA CORDA

DIAGRAMMA

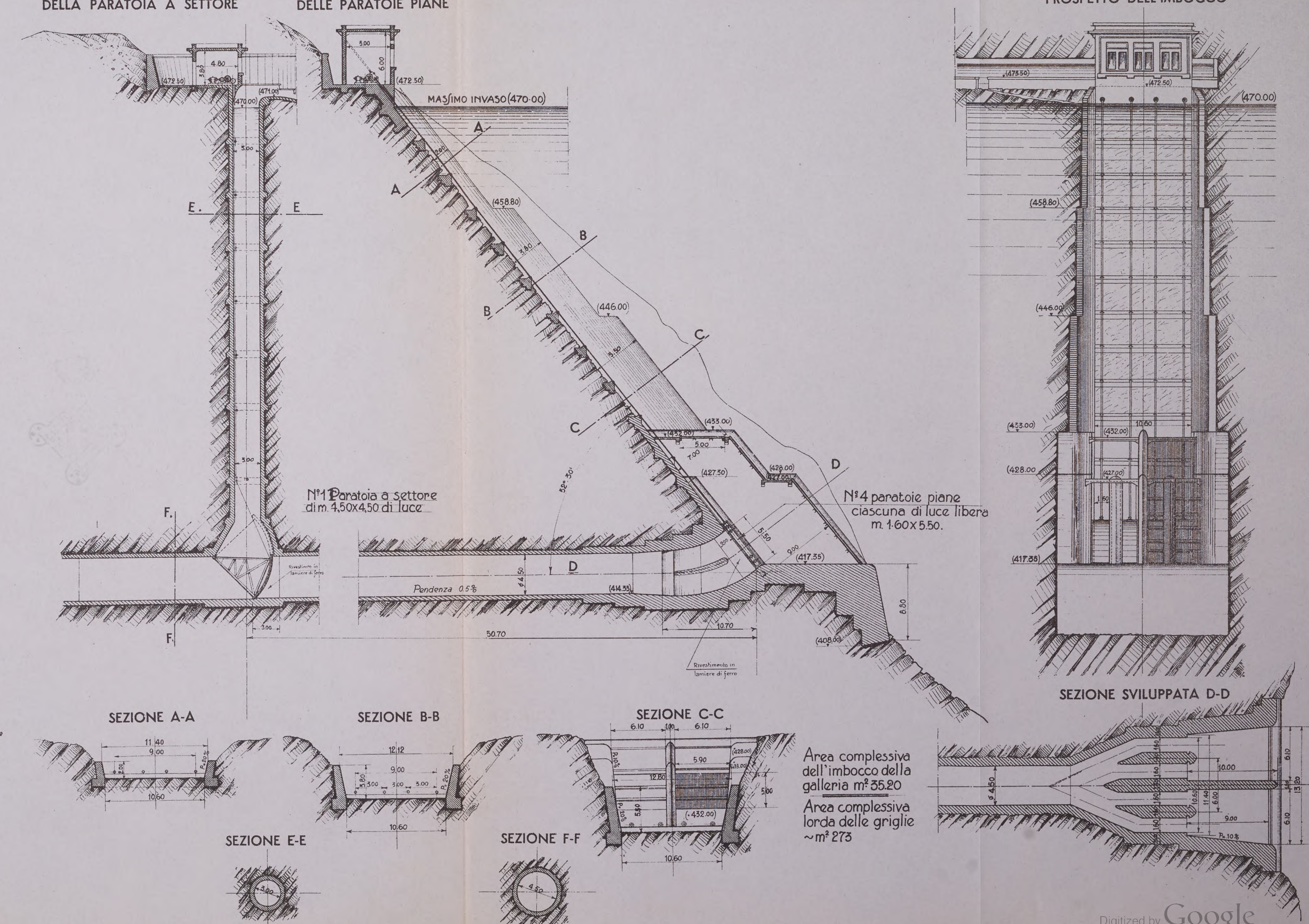
di carico

ATTRAV



OPERA DELLA PRESA

CABINA DI MANOVRA
DELLE PARATOIE PIANE

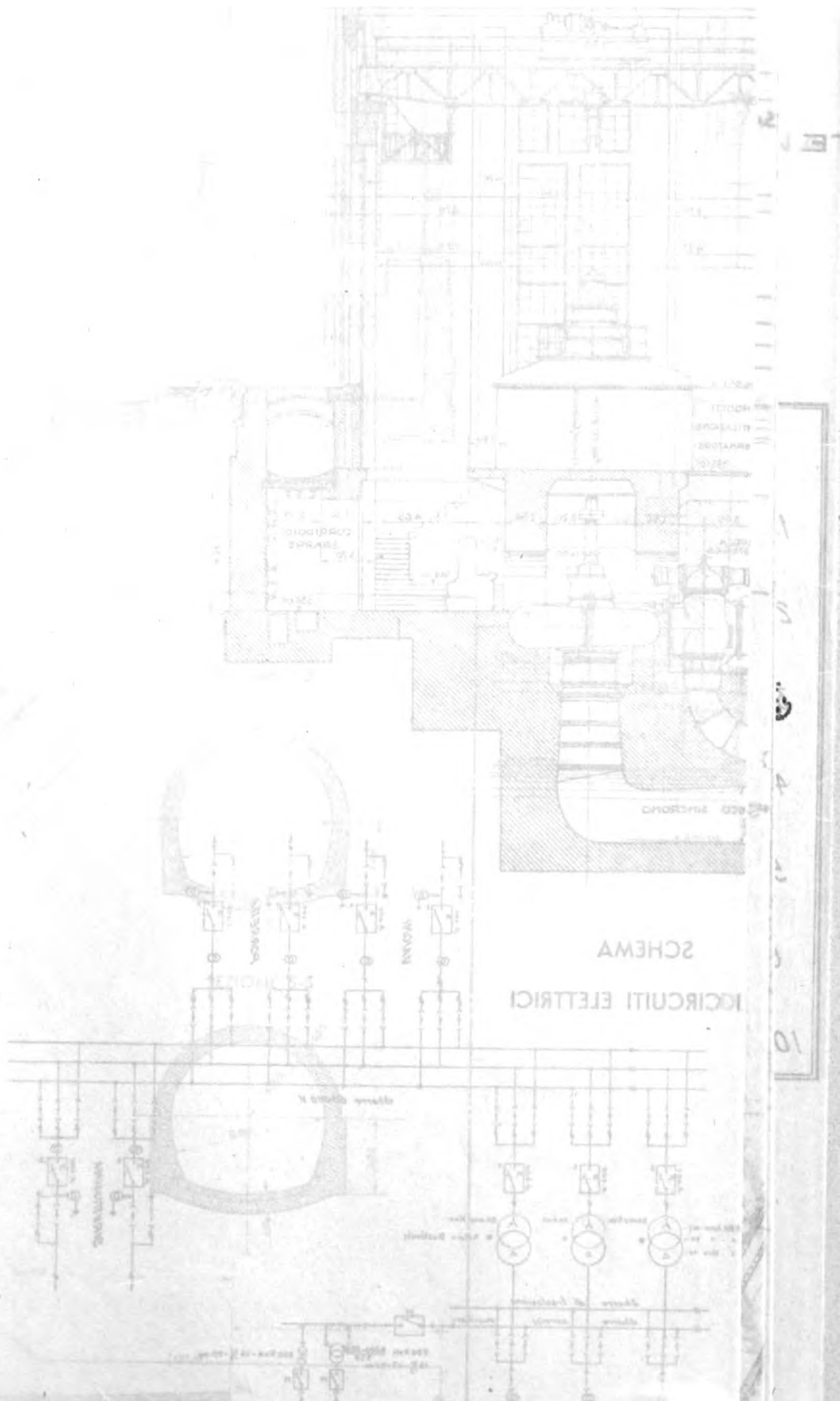


E

TO

2-2

NE



CURVE DI FÜLLER E LORO ELEMENTI

VALORI DELLE ORDINATE DELLE CURVE IDEALI

SABBIE ED AGGREGATI COMPLETI

$$P_n^{om} = 100 \cdot 2^{\frac{n-m}{2}}$$

100.00	P_8^{08}	P_7^{07}	P_6^{06}	P_5^{05}	P_4^{04}	P_3^{03}	P_2^{02}	P_1^{01}
70.80	P_7^{08}	P_6^{07}	P_5^{06}	P_4^{05}	P_3^{04}	P_2^{03}	P_1^{02}	P_0^{01}
50.00	P_6^{08}	P_5^{07}	P_4^{06}	P_3^{05}	P_2^{04}	P_1^{03}	P_0^{02}	
35.36	P_5^{08}	P_4^{07}	P_3^{06}	P_2^{05}	P_1^{04}	P_0^{03}		
25.00	P_4^{08}	P_3^{07}	P_2^{06}	P_1^{05}	P_0^{04}			
17.68	P_3^{08}	P_2^{07}	P_1^{06}	P_0^{05}				
12.50	P_2^{08}	P_1^{07}	P_0^{06}					
8.80	P_1^{08}	P_0^{07}						
6.25	P_0^{08}							

Moduli di finezza

$$M_{om}^i = m+1 - \sum_{n=0}^{n=m} 2^{\frac{n-m}{2}} \quad \text{ove} \begin{cases} m=m_1 \text{ per sabbia} \\ m=m_2 \text{ per aggregati completi} \end{cases}$$

$M_{01}^i = 0.292$	$M_{05}^i = 3.011$
$M_{02}^i = 0.792$	$M_{06}^i = 3.886$
$M_{03}^i = 1.438$	$M_{07}^i = 4.798$
$M_{04}^i = 2.188$	$M_{08}^i = 5.736$

GHIAIE - PIETRISCHI

$$P_n^{am_2} = 100 \frac{2^{\frac{n-m_2}{2}} - 2^{\frac{a-m_2}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m_2}{2}}}$$

	P_4^{46}	P_4^{47}	P_4^{48}	P_5^{56}	P_5^{57}	P_5^{58}	P_6^{67}	P_6^{68}	P_7^{78}
13.75			P_5^{48}						
22.60		P_5^{47}				P_6^{58}			
33.30			P_6^{48}						
41.60	P_5^{46}				P_6^{57}		P_7^{68}		
54.80		P_6^{47}				P_7^{58}			
61.00			P_7^{48}						
100.00	P_6^{46}	P_7^{47}	P_8^{48}	P_6^{56}	P_7^{57}	P_8^{58}	P_7^{67}	P_8^{68}	P_8^{78}

Moduli di finezza

$$M_{am_2}^i = a + \frac{m_2 - a - \sum_{n=a}^{n=m_2-1} 2^{\frac{n-m_2}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m_2}{2}}}$$

$M_{46}^i = 5.584$	$M_{56}^i = 6.000$	$M_{67}^i = 7.000$	$M_{78}^i = 8.000$
$M_{47}^i = 6.220$	$M_{57}^i = 6.584$	$M_{68}^i = 7.584$	
$M_{48}^i = 6.920$	$M_{58}^i = 7.222$		

SERIE DI SETACCI - $A_n = K \cdot 2^n$

Setacci della "W. S. Tyler Company"

K=0.147 Serie d'Abrams

K=0.208

	Valori teorici	Valori effettivi		Valori teorici	Valori effettivi
A_0	0.147 mm	0.147 mm	A_0	0.208 mm	0.208 mm
A_1	0.294 "	0.295 "	A_1	0.416 "	0.417 "
A_2	0.588 "	0.589 "	A_2	0.832 "	0.833 "
A_3	1.176 "	1.168 "	A_3	1.664 "	1.651 "
A_4	2.352 "	2.362 "	A_4	3.328 "	3.327 "
A_5	4.704 "	4.699 "	A_5	6.656 "	6.680 "
A_6	9.408 "	9.423 "	A_6	13.312 "	13.330 "
A_7	18.816 "	18.850 "	A_7	26.624 "	26.670 "
A_8	37.632 "	37.720 "	A_8	53.248 "	51 c.a. "

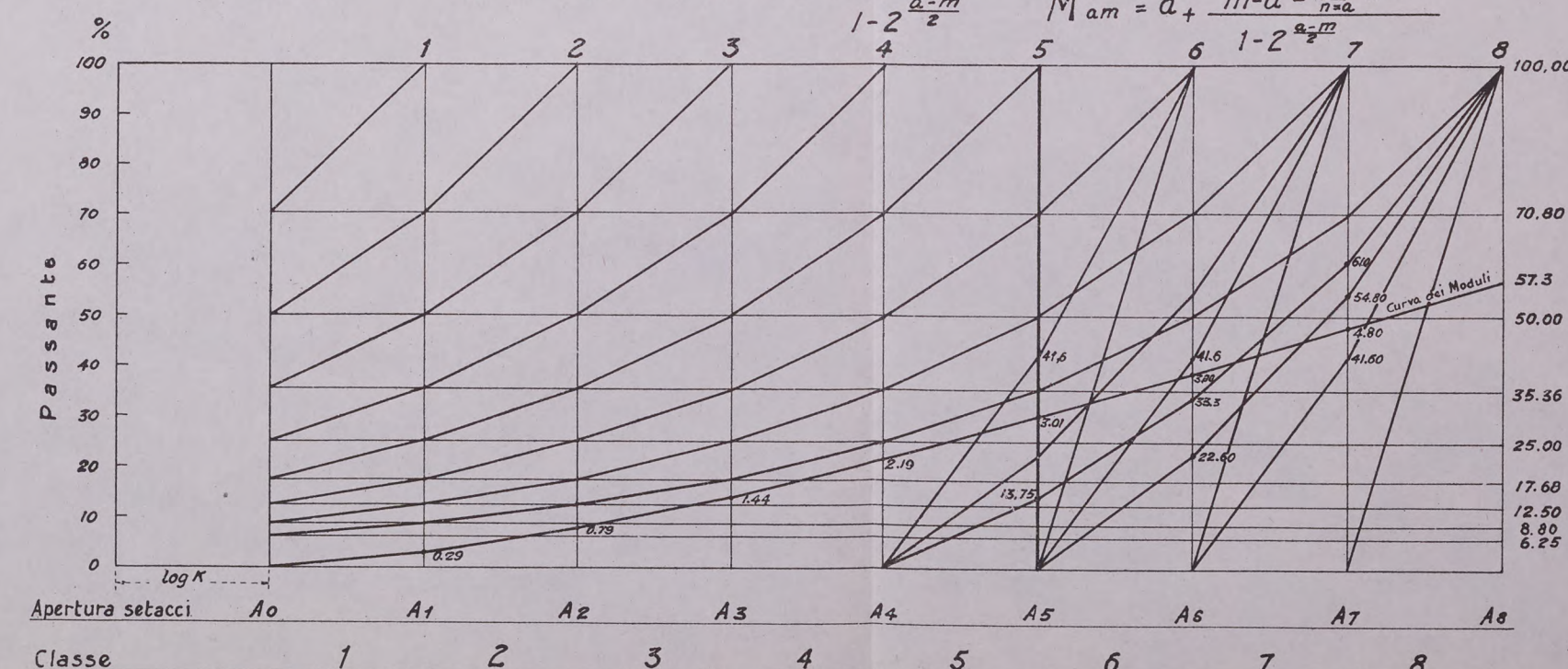
CURVE

ASCISSE LOGARITMICHE

Ascisse: $\log A_n = \log K + n \log 2$ Ordinate: $P_n^{om} = 100 \cdot 2^{\frac{n-m}{2}}$; $P_n^{am} = 100 \frac{2^{\frac{n-m}{2}} - 2^{\frac{a-m}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m}{2}}}$

$$M_{om}^i = m+1 - \sum_{n=0}^{n=m} 2^{\frac{n-m}{2}}$$

$$M_{am}^i = a + \frac{m-a - \sum_{n=a}^{n=m-1} 2^{\frac{n-m}{2}}}{1 - 2^{\frac{a-m}{2}}}$$



PROSPETTO N. 1

SABBIA N. 436

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum \frac{T_n}{n}$ (4)	$P_n^{om_1}$ (5)
—	A_8		0,00	100,00
$T_8 = 0,00$	A_7	8	0,00	100,00
$T_7 = 0,00$	A_6	7	0,00	100,00
$T_6 = 0,50$	A_5	6	0,50	99,50
$T_5 = 9,00$	A_4	5	9,50	90,50
$T_4 = 26,50$	A_3	4	36,00	64,00
$T_3 = 35,50$	A_2	3	71,50	28,50
$T_2 = 20,50$	A_1	2	92,00	8,00
$T_1 = 5,50$	A_0	1	97,50	2,50
Polvere = 2,50				
100,00			$M_{om_1}^e = 3,07$	

$m_1 = 5$

$M_{om_1}^i = 3,01$

PROSPETTO N. 2

GHIAIA PIETRISCO N. 435

Percentuale di trattenuto su setaccio d'apertura $A_8 =$

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum \frac{T_n}{n}$ (4)	$P_n^{am_2}$ (5)
—	A_8		0,00	100,00
$T_8 = 0,00$	A_7	8	0,00	100,00
$T_7 = 20,00$	A_6	7	20,00	80,00
$T_6 = 58,00$	A_5	6	78,00	22,00
$T_5 = 19,00$	A_4	5	97,00	3,00
$T_4 = 1,00$	A_3	4	98,00	2,00
$T_3 = 0,50$	A_2	3	98,50	1,50
$T_2 = 1,00$	A_1	2	99,50	0,50
$T_1 = 0,00$	A_0	1	99,50	0,50
Polvere = 0,50				
100,00			$M_{am_2}^e = 5,905$	

$a = 4$

$m_2 = 7$

$M_{am_2}^i = 6,22$

PROSPETTO N. 3

DETERMINAZIONE DELLE PROPORZIONI
DELLA MISCELA

SABBIA N. 436

$m_1 = 5$

$M_{om_1}^e = 3,07$

GHIAIA PIETRISCO N. 435

$a = 4$

$m_2 = 7$

$M_{am_2}^e = 5,90$

AGGREGATO

$m_2 = 7$

$M_{om_2}^i = 4,798$

$$\text{Sabbia: } x_1 = \frac{M_{am_2}^e - M_{om_2}^i}{M_{am_2}^e - M_{om_1}^e} = 0,389$$

$$\text{Ghiaia-Pietrisco: } y_1 = 1 - x_1 = 0,611$$

PROSPETTO N. 4

ORDINATE DELLA CURVA DELL'AGGREGATO:

SABBIA N. 436
GHIAIA PIETRISCO N. 435

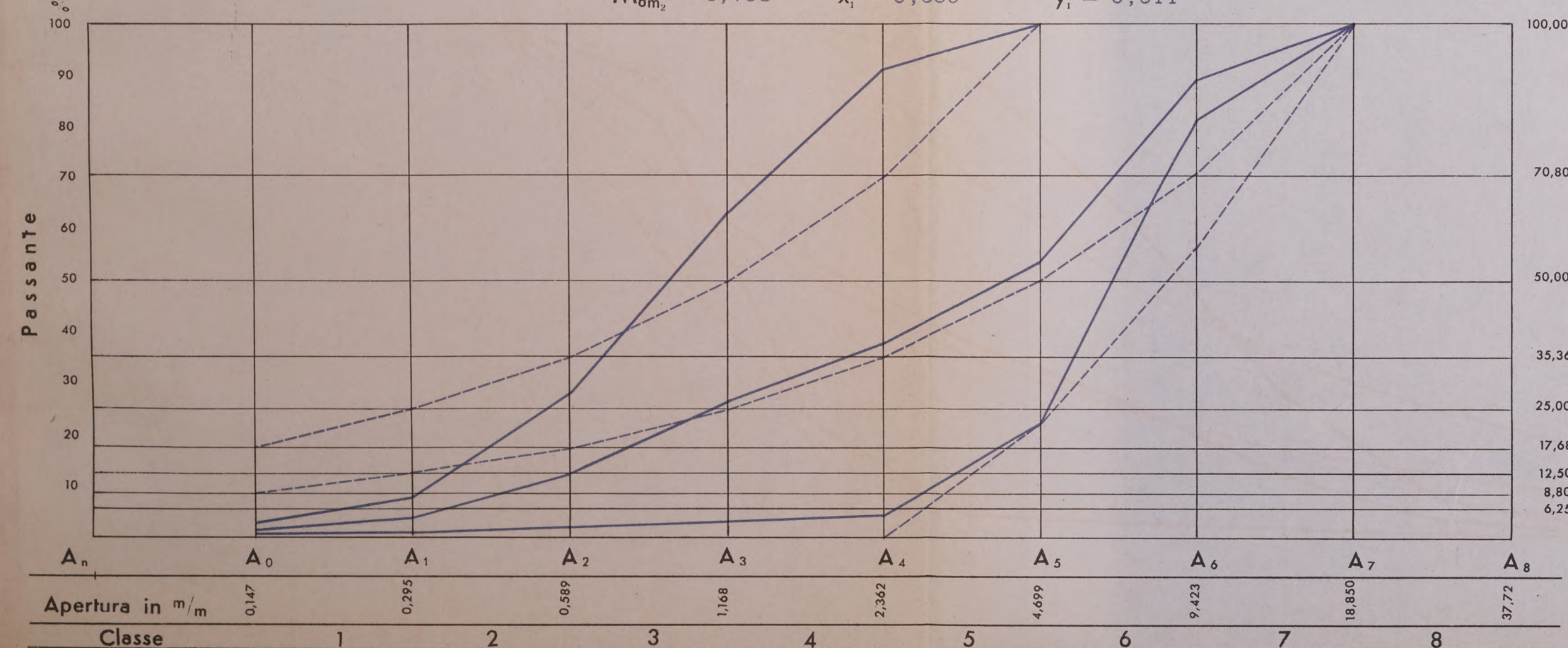
X_1	$P_n^{om_1}$	+	Y_1	$P_n^{am_2}$	=	$P_n^{om_2}$
$P_8 = 0,389$	100,00	+	0,611	100,00	=	100,00
$P_7 = "$	100,00	+	"	100,00	=	100,00
$P_6 = "$	100,00	+	"	80,00	=	87,90
$P_5 = "$	99,50	+	"	22,00	=	52,15
$P_4 = "$	90,50	+	"	3,00	=	37,00
$P_3 = "$	64,00	+	"	2,00	=	26,02
$P_2 = "$	28,50	+	"	1,50	=	11,65
$P_1 = "$	8,00	+	"	0,50	=	3,41
$P_0 = "$	2,50	+	"	0,50	=	1,27

ESAME GRANULOMETRICO

Curve Granulometriche dei campioni ———
" " ideali - - - - -SABBIA N. 436
GHIAIA PIETRISCO N. 435

$$\left. \begin{array}{l} M_{om_1}^e = 3,07 \\ M_{am_2}^e = 5,90 \end{array} \right\} M_{om_2}^i = 4,798$$

$$M_{om_2}^e = 4,798 \quad x_1 = 0,389 \quad y_1 = 0,611$$



PROSPETTO N. 1

SABBIA N. 436

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum \frac{T_n}{n}$ (4)	$P_n^{om_1}$ (5)
—	A_8		0,00	
$T_8 = 0,00$	A_7	8	0,00	
$T_7 = 0,00$	A_6	7	0,00	
$T_6 = 0,50$	A_5	6	3,00	
$T_5 = 9,00$	A_4	5	45,00	
$T_4 = 26,50$	A_3	4	106,00	
$T_3 = 35,50$	A_2	3	106,50	
$T_2 = 20,50$	A_1	2	41,50	
$T_1 = 5,50$	A_0	1	5,50	
Polvere = 2,50				
100,00			$M_{om_1}^e = 3,07$	

$m_1 = 5$

$M_{om_1}^i = 3,01$

PROSPETTO N. 2

GHIAIA PIETRISCO N. 435

Percentuale di trattenuto su setaccio d'apertura $A_8 = 0$

T_n (1)	Setaccio (2)	Classe (3)	$\sum \frac{T_n}{n}$ (4)	$P_n^{am_2}$ (5)
—	A_8		0,00	
$T_8 = 0,00$	A_7	8	0,00	
$T_7 = 20,00$	A_6	7	140,00	
$T_6 = 58,00$	A_5	6	348,00	
$T_5 = 19,00$	A_4	5	95,00	
$T_4 = 1,00$	A_3	4	4,00	
$T_3 = 0,50$	A_2	3	1,50	
$T_2 = 1,00$	A_1	2	2,00	
$T_1 = 0,00$	A_0	1	0,00	
Polvere = 0,50				
100,00			$M_{am_2}^e = 5,905$	

$a = 4$

$m_2 = 7$

$M_{am_2}^i = 6,22$

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000
INTERAMENTE VERSATO

Tubi originali "MANNESMANN - DALMINE",
di acciaio senza saldatura fino al diametro esterno di 521 mm. in lunghezza fino a 15 metri ed oltre

Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, specialità per elementi surriscaldatori.

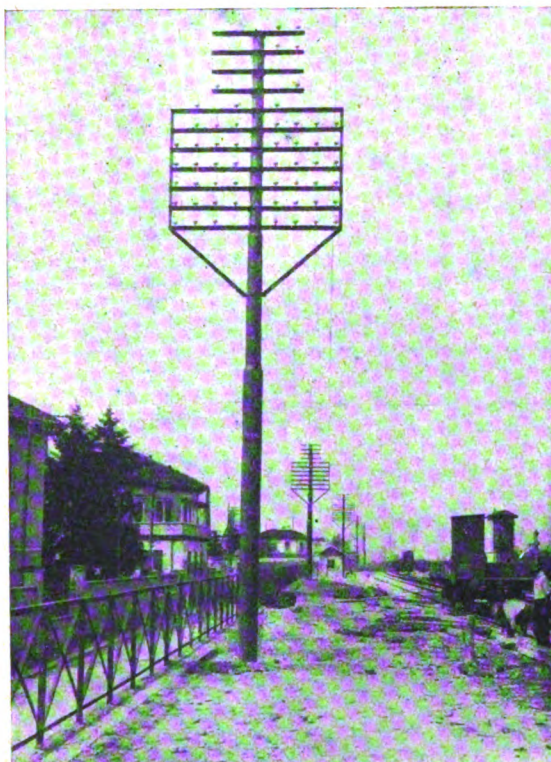
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archeti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.



RHO Stazione Ferrovie Stato

Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto « Victaulic » ecc. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto « Victaulic » per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A CALDO OD A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, BOLLETTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

Uffici Commerciali:
MILANO - ROMA

Agenzie di vendita:

Torino - Genova - Trento - Trieste - Padova - Bologna - Firenze - Napoli - Bari
Palermo - Cagliari - Tripoli - Bengasi

PUBBLICITÀ CRIONI-MILANO

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE E OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

A. P. R. S.

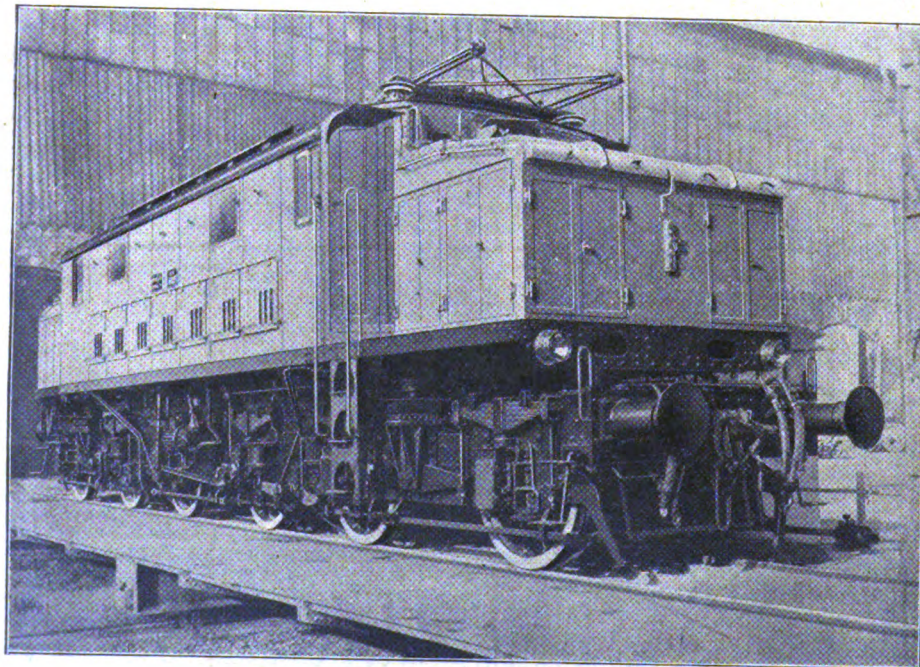
RIV

AUTOMOBILISTI !!
LE CASE COSTRUTTRICI HANNO
PRESCELTO I CUSCINETTI **RIV**
ESIGETELI ANCHE NEI VOSTRI RICAMBI !

S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO

macchine elettriche d'ogni potenza
e per qualsiasi applicazione

Marelli



LOCOMOTORE
A CORRENTE CONTINUA
GRUPPO E. 626
PER LE FERROVIE
DELLO STATO ITALIANE

Potenza oraria 6×3000 k.W.
Tensione 3000 Volta

ERCOLE MARELLI & C. - S. A. MILANO

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: «L'Ingegnere».
 Bo Comm. Ing. PAOLO.
 BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
 CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.
 DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.
 DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.
 FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADEB.
 FORZIATI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
 GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.
 GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
 IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
 IACOBI Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.
 MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
 MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.
 NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.
 ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.
 OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
 PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
 PINI Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore dei LL. PP.
 PONTICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
 SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
 SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
 VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENE - Capo Servizio delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"

ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

- LE LOCOMOTIVE A CORRENTE CONTINUA A 3000 VOLT GR° E. 428 (Dott. Ing. G. Bianchi) 255
- IL TRONCO OSTIGLIA-LEGNAGO DELLA NUOVA LINEA FERROVIARIA OSTIGLIA-TREVISO (Ing. V. De Martino). 280
- PROVE COMPARATIVE PRELIMINARI DI TORSIONE ALTERNA DINAMICA FATTE CON LA MACCHINA «LOSENHAUSEN» PER DIMOSTRARE L'INFLUENZA NOCIVA DELLE PUNZONATURE A FREDDO EFFETTUATE SULLE SUPERFICI DI ORGANI METALLICI SOTTOPOSTI A TORSIONI DINAMICHE ALTERNE (Studio del Prof. Dott. Pietro Forcella, del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni - Sezione Ferroviaria). 291
- INFORMAZIONI:
- Due borse di studio per un «corso teorico-pratico di saldatura elettrica» presso la Società «Quasi Arc» di Londra, pag. 279. — Compagnia Internazionale delle carrozze con letto. Risultati dell'esercizio 1934, pag. 290.
- LIBRI E RIVISTE:
- (B. S.) La resistenza delle chiavardie d'acciai speciali, pag. 299. — (B. S.) Protezione dei muri degli edifici contro le perdite di calore, pag. 300. — (B. S.) L'economia di materiali nei veicoli ferroviari alleggeriti, pag. 301. — Istituzione di un servizio di nave-traghetto sulle ferrovie cinesi, pag. 304. — (B. S.) Esperienze tedesche sul tiraggio dei camini, pag. 305. — (B. S.) Flessione laterale (Exzentrisches Kippen), pag. 306.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

SAN GIORGIO

SOCIETA' ANONIMA INDUSTRIALE

GENOVA-SESTRI

Telegr.: Sangiorgio, Sestri Ponente — *Telef.:* Genova Sestri N. 40-141, 2, 3, 4

MACCHINE ELETTRICHE

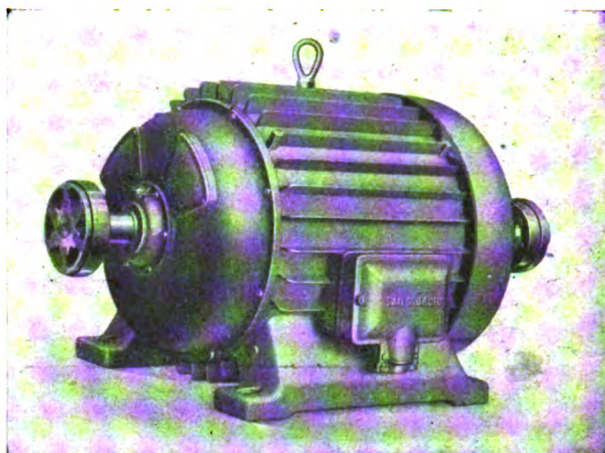
MOTO-POMPE

MATERIALI FERROVIARI

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

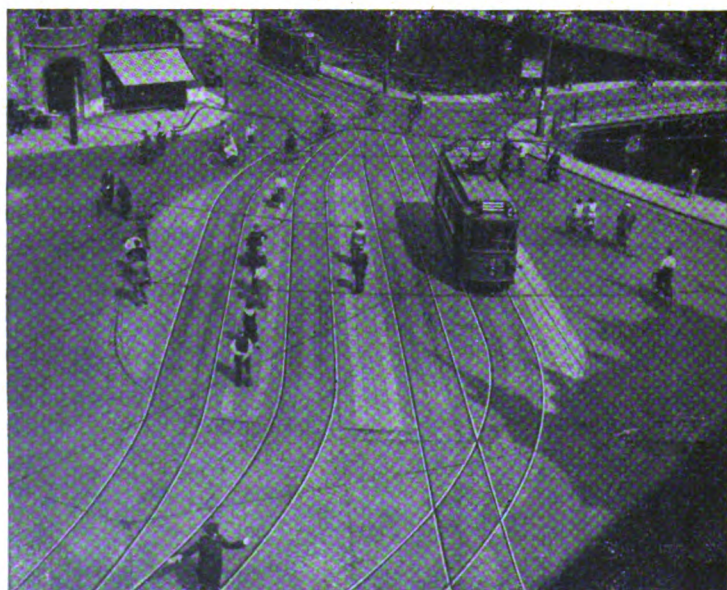
FONDERIE

COSTRUZIONI METALLICHE



MOTORE A MANTELLO A DOPPIA GABBIA DA 100 HP - 630 GIRI

Rotaie a Fusione compensata di Klöckner



Sunto d'una relazione del Laboratorio Federale per gli Esperimenti di Materiali presso il Politecnico Federale a Zurigo dell'aprile 1931:

« La Direzione della Gemeentetram di Amsterdam ha posto in opera da tre anni rotaie a gola e rotaie a gambo sovrapposto in qualità di Klöckner, a fusione compensata in curve, impianti di deviatori e tratte rette maggiormente percorsi, che prima erano armati di rotaie in acciaio di qualità usuale e presentarono in breve tempo consumi molto forti. (Fungo $\beta z = 115 \text{ Kg./mmq.}$, gambo e suola $\beta z = 50 \text{ Kg./mmq.}$).

« Le rotaie di Klöckner a fusione compensata, hanno finora corrisposto pienamente alle maggiori esigenze, relativamente alla maggiore resistenza al consumo ed alla sicurezza di rottura. Anche in Amsterdam l'impiego delle rotaie a fusione compensata sorpassa finora quello delle rotaie a gola di acciaio di qualità usuale di più di tre volte ».

La figura presenta l'impianto Muntplein della Gemeentetram di Amsterdam. Le rotaie a fusione compensata furono poste in opera verso la fine di agosto 1930; dallo stato attuale deve prevedere che la durata sarà 3-4 e eventualmente ancora più volte maggiore di quella delle rotaie a gola di acciaio di qualità usuale.

KLÖCKNER-WERKE A.-G. OSNABRÜCK
GERMANIA

L. L. L.

LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A

Sede: MILANO - VIA PRINCIPE UMBERTO, 18



*Tutti i semilavorati
in tutte le leghe di alluminio*

HOLOPHANE

DIFFUSORI A PRISMI PER ILLUMINAZIONE

Tipi speciali per trazione

PROIETTORI

Tipi speciali per parchi ferroviari

DIFFUSORI

per interno
per tutte le applicazioni

Chiedere preventivi - Cataloghi gratis:

"FIDENZA,, S. VETRARIA

Via G. Negri, 4 - MILANO - Telef. 13-203

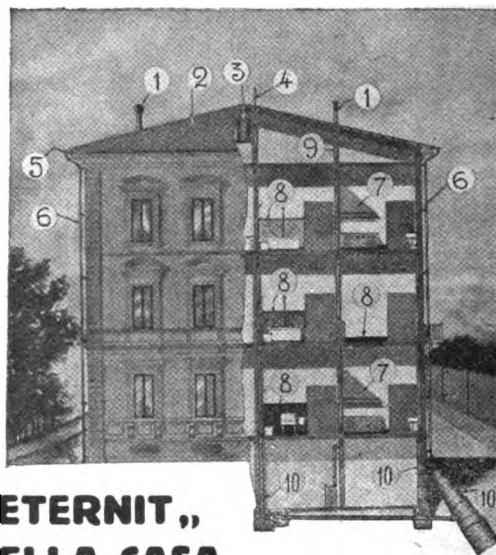
VETRERIE IN FIDENZA (PARMA)

Ufficio per Roma: Via Plinio, 42-a - Telef. 361-602

Società **"ETERNIT,,** Pietra
Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 interamente versato

Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



L' "ETERNIT,, NELLA CASA

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 - FUMAIOLI | 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE |
| 2 - COPERTURA | 7 - CAPPE PER CAMINI |
| 3 - RECIPIENTI PER ACQUA | 8 - MARMI ARTIFICIALI |
| 4 - ESALATORI | 9 - CANNE FUMARIE |
| 5 - CANALI PER GRONDAIA | 10 - TUBI FOGNATURA |

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZA, IE PER GAS ecc.

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI

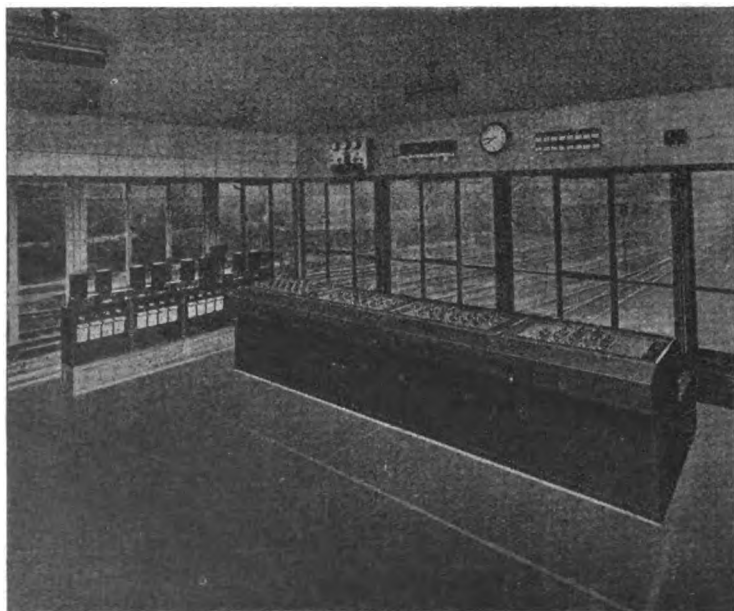
SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000

Amministrazione:

Piazza di Negro, 51 - GENOVA

Stabilimenti:

SAVONA - Corso Colombo, 2



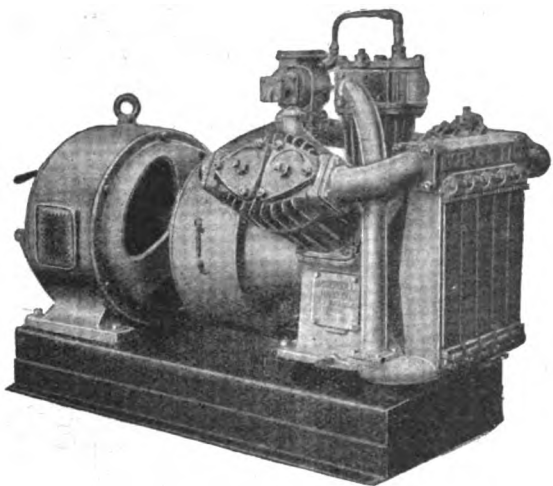
Impianti di sollevamento e trasporto.

Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico idrodinamico e a filo.

Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso.

Materiale sanitario in ghisa porcellanata.

Impianti industria chimica.



ELETTRICOMPRESSORE TIPO 40

MATERIALE PNEUMATICO "INGERSOLL RAND,,

PER
OFFICINE FONDERIE
:: CANTIERI NAVALI,
LAVORI PUBBLICI,
CAVE E MINIERE.

MACCHINARIO di frantumazione, granulazione, macinazione, per impianti fissi e trasportabili

MOTORI a nafta e olii pesanti, petrolio, benzina, gas povero, gas luce per **INDUSTRIA - AGRICOLTURA - MARINA**
LOCOMOTIVE "DIESEL,, - LOCOMOBILI - TRATTORI - GRUPPI
ELETTROGENI - MOTOPOMPE - GASOGENI - COMPRESSORI STRADALI

Soc. ANON. LA MOTOMECCANICA

GIÀ LA MOTO-ARATRICE BREVETTI INGG. PAVESI E TOLOTTI
REPARTI MACCHINE INDUSTRIALI E RAPPRESENTANZE

MILANO (8/5)

Alfa-Romeo

VIA OGLIO, 18

SOCIETA' METALLURGICA ITALIANA
MILANO VIA LEOPARDI 18 - TELEF. 87-347-348-349

ALLUMINIO

LEGHE LEGGERE

L. 1
L. 2
L. 3

PURO · DURALLUMINIO

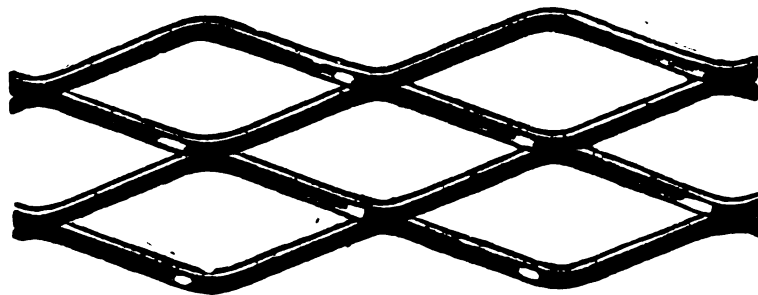
RAME: Focolari e fasciami rame per locomotive
OTTONI: Ottoni normali e bronzi speciali A.R. Everdur
BRONZI: Bronzo all'alluminio ecc.
NICHEL: Nichel puro. Leghe Cupronichel-Alpacca ecc.

MANUFATTI: LASTRE - TUBI - BARRE - FILI - TROLLEY - PROFILATI E NASTRI.

LA "LAMIERA STIRATA",

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streick Metall)

Esposizione di Torino 1911-12: GRAN PREMIO



per

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

è l'armatura ideale come resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego.

per

LAVORI AD INTONACO

come soffittature, tramezze leggere, rivestimenti, ecc.

per

COSTRUZIONI IN FERRO

come cancellate, chiudende, inferriate e lavori simili - ripari per macchinari, per tetti a vetro, per alberi, per gabbie di ascensori - divisioni per magazzini, sportelli, armadietti, ecc.

CATALOGHI ED ILLUSTRAZIONI A RICHIESTA

Fabbricanti esclusivi
per l'Italia e Colonie:

FRATELLI BRUZZO: FERRIERA DI BOLZANETO

GENOVA
VIA XX SETTEMBRE, 30-7
CASSELLA POSTALE 230

Per Telegrammi: BRUZZO - Genova — Telefoni 56148 - 56149

LINGOTTI, LAMIERE E BARRE D'ACCIAIO

"ADDA,"

OFFICINE ELETTROTECNICHE
E MECCANICHE :: LODI

VIALE PAVIA, 3

TELEF. { 22-04
25-40

I.V.E.M.

VICENZA



APPARECCHIATURE ELETTRICHE
DI ALTA CLASSE, PER TENSIONI
FINO A 220.000 V.

QUADRI DI MANOVRA
E DI CONTROLLO

IMPIANTI COMPLETI PER CABINE
CENTRALI E SOTTOSTAZIONI

PEZZI STAMPATI IN MATE-
RIALE ISOLANTE PER L'INDUSTRIA

Blocco automatico Apparati Centrali Elettrici

Manovre elettriche per scambi e segnali.
Segnali luminosi. — Quadri luminosi.
Relais a corrente continua e alternata.
Commutatori di controllo per scambi e segnali.

FABBRICA ITALIANA CUSOIE E PUNZONATRICI S.A.

STABILIMENTO E AMMINISTRAZIONE IN GAZZADA (VARESE)

Telegrammi: FABBRICA CUSOIE - GAZZADA

STAZIONE F.F. SS. - GAZZADA



Chiedere CATALOGO GENERALE 1934-35



CET

CERETTI E TANFANI S.A. MILANO
BOVISA

TELFER

TRASPORTATORI
ELEVATORI PARANCHI

GRU

PARATOIE • CARPENTERIE

TELEFERICHE

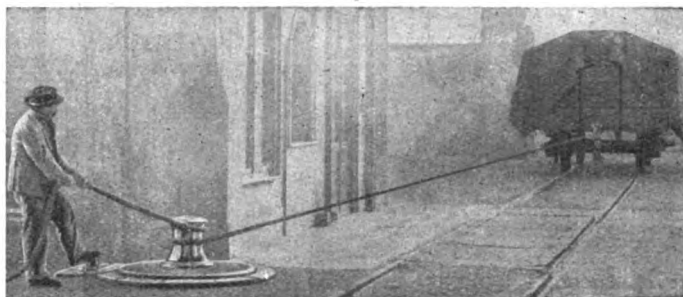
PIANI INCLINATI • BLONDINS

C.T. 3187

PER OGNI VOSTRO BISOGNO RIVOLGETEVI A NOI

SOCIETÀ NAZIONALE DELLE OFFICINE DI SAVIGLIANO

Direzione: TORINO - Corso Mortara, 4



COSTRUZIONI ELETTRICHE
MECCANICHE - METALLICHE
FERROVIARIE - TRANVIARIE
CONDOTTE CHIODATE
SALDATE - BLINDATE

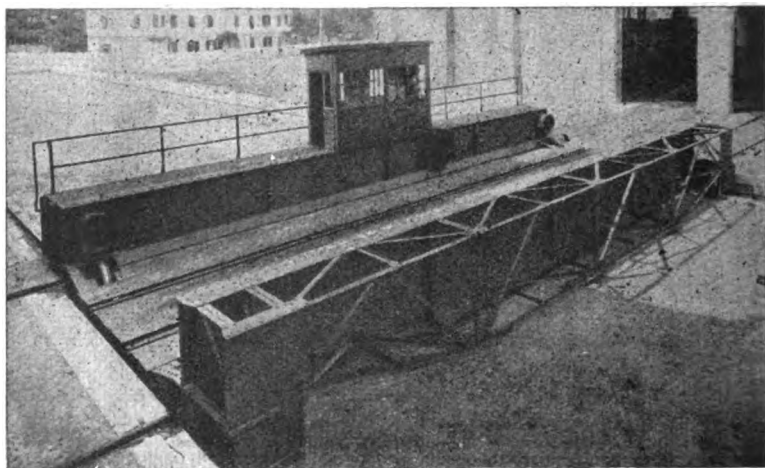
Trasbordatore da 100 t. - Luce 15 m,

CABESTANS ELETTRICI

a corrente continua od alternata

Tipi per sforzo di trazione
1000 - 2000 - 3000 Kg.
a velocità variabile automaticamente in ragione inversa dello sforzo

30 anni di importanti pratiche applicazioni



Fonderie Officine Bergamasche "F.O.B.,"

Società Anonima - Bergamo

Fornitori delle Spett. Ferrovie dello Stato per:

Sbarre manovrabili a distanza per passaggi a livelli

Zoccoli di ghisa per treni

Barre triple per graticole di locomotive, ecc. ecc.



Lavorazioni specializzate:

Cilindri per Laminatoi in ghisa temperata in conchiglia ed in ghisa semidura.

Cilindri per calandrie, gomma, carta, industrie tessili, ecc. ecc.

Cilindri per mulini

Lingottiere per Acciaierie

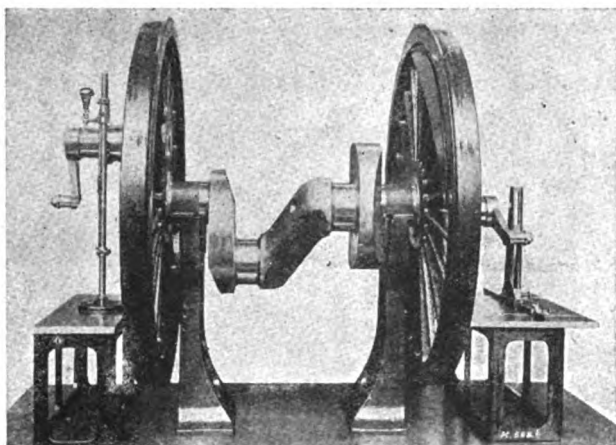
Fusioni di ghisa di alta resistenza, ecc. ecc.

CERAMICA LIGURE

GENOVA

Viale Sauli, 3

Pavimenti di grès ceramico
e Mosaici di porcellana



Posizione degli apparecchi misuratori per la determinazione della corsa e dello spostamento angolare dei perni di sale montate con albero a manovella a doppio gomito

L'alto grado di precisione

dell'apparecchiatura di misura Krupp per sale montate di locomotive

risulta dal fatto che diverse misurazioni di confronto sulla stessa sala montata danno differenze massime di 0,02 mm. nelle diverse letture. Tale precisione è dovuta:

- 1) Alla massima semplicità di costruzione e di maneggio degli apparecchi misuratori;
- 2) All'uso di misure terminali e di micrometri Krupp;
- 3) All'esclusione di utensili ausiliari più o meno complicati e soggetti ad usura;
- 4) All'indipendenza dal centro asse e dalla tracciatura di controllo;
- 5) Alla possibilità di controllare nel modo più semplice a mezzo di calibri tanto l'apparecchiatura di misura come le letture eseguite.

Con la stessa apparecchiatura si possono controllare, senza che occorranò altri apparecchi ausiliari, tutte le posizioni di corsa e di calettamento degli alberi a manovella ad uno e più gomiti; si possono cioè eseguire tutte le misurazioni necessarie.



KRUPP

Fried. Krupp A. G., Essen

Rappresentanti Generali per Italia: E. LIPRANDI & C., TORINO. 118
Corso Re Umberto, 84 - telefono 47-618 - Telegrammi: LIPRANDICO

METALLI

Leghe bronzo, ottone, alpacca, alluminio, metallo antifrizione, ecc., con ogni garanzia di capitolato.

Affinaggio e ricupero di tutti i metalli non ferrosi.

Trafilati e laminati di rame, ottone, alpacca, zinco, alluminio, ecc.

Fornitori delle Ferrovie dello Stato, R. Marina, R. Aeronautica, R. Esercito, ecc.



Stabilimento Metallurgico

F.lli MINOTTI & C.

Via N. Sauro - Telefoni 690-871 - 690-313

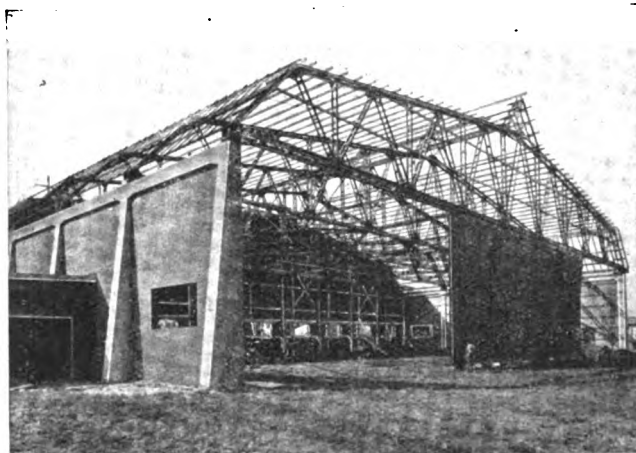
MILANO 5/14

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



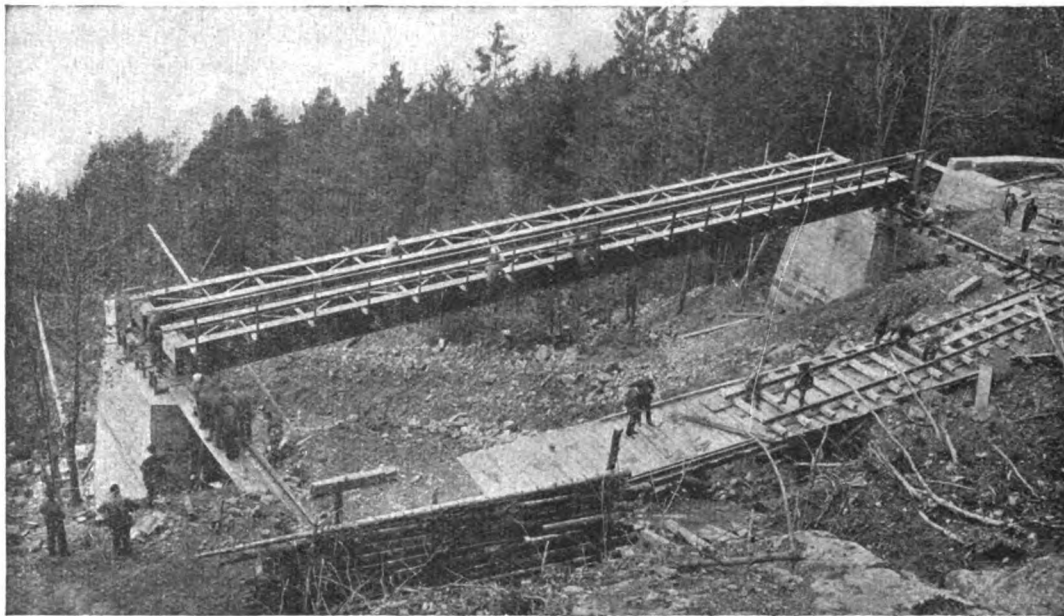
Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a tra-lancio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.).

Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SACEM AREZZO

Ponte costruito **in pochi giorni** sulla linea del Gottardo con
4 TRAVI GREY di DIFFERDANGE profilo 100 DIN (mm. 1000 × 300)
lunghe 31 metri



Rappresentante Concessionario per l'Italia:

MASSIMILIANO FRITZ - MILANO (112)

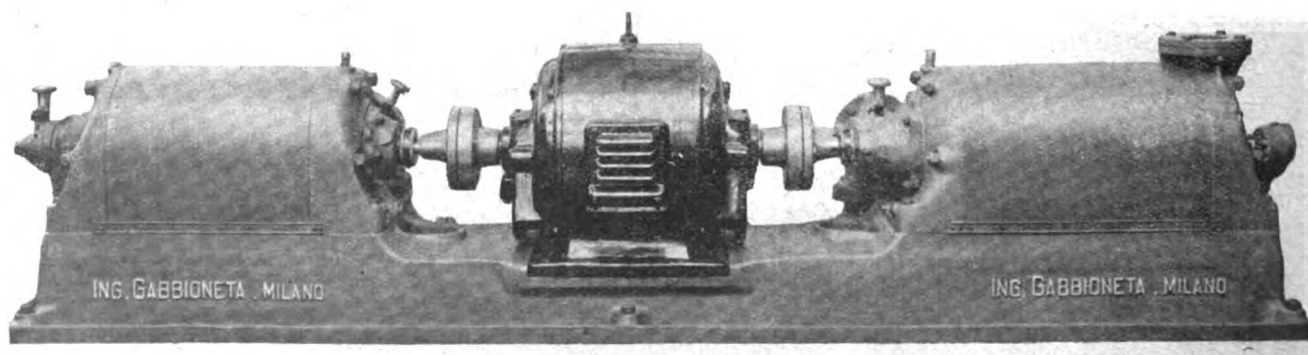
Telef.: 65-307 - 67-266 - **Via Principe Umberto, 10** - Telegr.: MAFRI

POMPE GABBIONETA

VIA PRINCIPE UMBERTO, 10 — MILANO — STABILIMENTO a SESTO S. G.

IMPIANTI COMPLETI: INDUSTRIALI, AGRICOLI E DOMESTICI - NOLEGGI

Dissabbiamento e spurgo di **POZZI - RIPARAZIONI** coscienziosissime.



RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Le locomotive a corrente continua a 3000 Volt Gr° E. 428

Do^{t.} Ing. G. BIANCHI

(Vedi Tavola XVII fuori testo)

Riassunto. — L'articolo descrive le nuove locomotive 2 Bo + Bo 2 Gruppo E. 428 destinate a rimorchiare treni pesanti diretti e direttissimi sulle linee elettrificate a corrente continua a 3000 Volt.

Nella prima parte, che pubblichiamo nel presente fascicolo, sono messe in rilievo alcune particolarità della parte meccanica. Nella seconda parte, che daremo in seguito, verrà descritta la apparecchiatura elettrica, che è dello stesso tipo di quella delle locomotive unificate tipo F. S.

Dati generali di esercizio.

Le locomotive E. 428 (fig. 1 e tavola XVII) sono state studiate principalmente per il traino di treni viaggiatori pesanti, alle velocità massime ammesse, sulle linee Bologna-Firenze-Roma-Napoli che presentano pendenze sino al 12 ‰ e curve di raggio

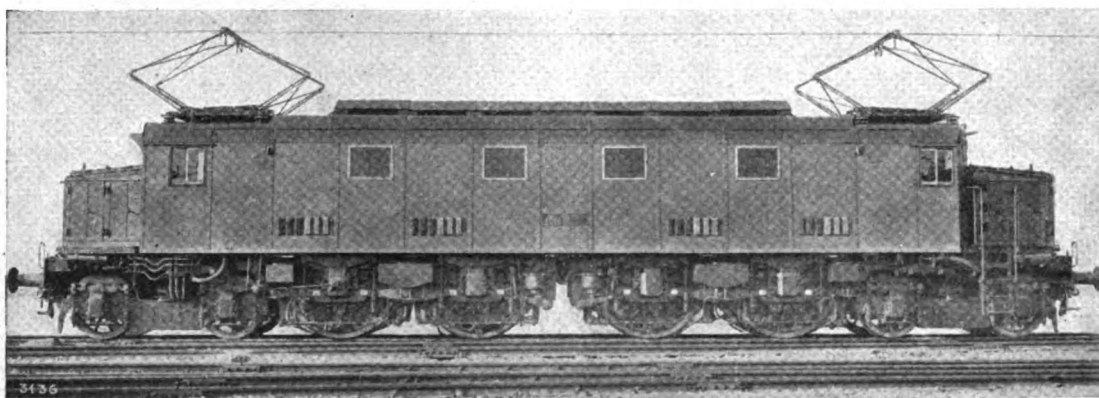


FIG. 1. — Locomotiva Gr. E. 428.

minimo di 600 metri e sulla linea Napoli-Reggio Calabria che presenta pendenze sino al 25 ‰ e curve di raggio minimo di 300 metri.

Le caratteristiche delle locomotive sono state determinate per trainare in semplice trazione treni composti di carrozze a cassa metallica del peso utile di 650 tonnellate

su pendenze sino al 12 ‰ e di 360 tonnellate su pendenze sino al 25 ‰ alla velocità di 80 km/ora.

Con i tipi di carrozze a carrelli ora in uso, che con tutta probabilità resteranno in servizio per molti anni ancora, aventi un peso unitario compreso tra 40 e 44 tonnellate, si possono trainare quindi sino a quindici carrozze sulle due linee Direttissime e sulla Firenze-Roma.

Le locomotive possono del resto adattarsi con facilità a condizioni di esercizio diverse da quelle delle linee accennate col semplice cambiamento degli ingranaggi di trasmissione tra motori e ruote.

Le caratteristiche principali delle locomotive E.428 sono le seguenti:

Dati costruttivi sulle locomotive Gruppo E. 428.

Schema della locomotiva	2' Bo + Bo 2'
Lunghezza totale tra i respingenti	19000 mm.
Peso totale in servizio (1)	130.000 kg.
Peso della parte meccanica	83.600 kg.
Peso per asse motore	18.700 kg.
Peso per asse portante	13.800 kg.
Passo rigido	2350 mm.
Distanza tra le sale estreme dei carrelli	15.900 mm.
Raggio minimo della curva negoziabile	102 m.
Diametro delle ruote motrici	1880 mm.
Diametro delle ruote portanti	1100 mm.
Spostamento laterale dei carrelli di guida da ogni parte	150 mm.
Percentuale del peso frenato (complessivamente)	72 ‰
Potenza continua dei motori	$315 \times 8 = 2520$ KW
Potenza oraria dei motori	$350 \times 8 = 2800$ KW
Sforzo ai cerchioni in corrispondenza della potenza oraria e al rapporto di ingranaggi 31/101	12.800 kg,
Sforzo ai cerchioni in corrispondenza di 300 ampère assorbiti dai motori	16.000 kg.
Velocità corrispondente alla tensione di 3000 volt e alla potenza continua a pieno campo	80 km./ora
Velocità massima praticamente realizzabile con i rapporti di ingranaggi 31/101	130 km./ora
Peso della parte elettrica	46.400 kg.
Portata di aria aspirata al 1' di ciascun compressore elettrico.	1.000 litri
Portata di aria aspirata al 1' dal compressore meccanico a 230 giri (80 km/ora)	1.150 litri
Potenza del motore dei gruppi motore-dinamo ventilatore	8 KW
Potenza della dinamo a 2000 giri	4,5 KW
Portata di ciascun ventilatore a 1100 giri	110 mc. al 1' con 100 mm. di colonna d'acqua
Capacità complessiva dei serbatoi principali di aria	1.800 litri
Tensione e capacità delle batterie di accumulatori	90 V. 125 A. ora

(1) Il peso delle locomotive non munite di freno sui carrelli di guida è di 128.000 kg.

I. — Descrizione della parte meccanica.

CARRO E RODIGGIO.

Per permettere la iscrizione in curve di raggio ridotto (100 metri) il telaio principale della locomotiva è diviso in due metà simmetriche (fig. 2) unite da un collegamento centrale a snodo sferico (fig. 3). Secondo le notazioni adottate comunemente il tipo di locomotiva è indicato con $2' Bo + Bo 2'$. La cabina è invece rigida e posa sui due telai a mezzo di ralle di estremità e molle di sostegno laterali. I due cofani di estremità sono fissati rigidamente a ciascun telaio e uniti con mantici alla cabina centrale.

Nonostante la notevole lunghezza del passo parallelo (fig. 4) la locomotiva si iscrive con facilità in curve di raggio anche intorno a 100 metri e pure facilmente in curve e controcurve con o senza tratto rettilineo interposto.

L'iscrizione su scambi deviati avviene senza urti anche a velocità superiore a quella normalmente ammessa.

Data l'articolazione tra i due telai principali e le possibilità di spostamento laterale dei carrelli di guida, la inserzione in curve di dato raggio avviene con spostamenti reciproci più o meno grandi degli assi dei due telai principali e di quelli dei carrelli a seconda della velocità. A velocità elevate la poligonale degli assi dei telai e dei carrelli assume la configurazione che corrisponde alla condizione di avere tutti i bordini delle ruote esterne in contatto con la rotaia.

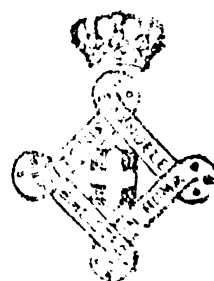
Per evitare moti di serpeggiamento in rettilineo si è provveduto a collegare i due telai principali con ganasce che limitano e smorzano i moti relativi di rotazione attorno allo snodo di accoppiamento. Come risulta dalla fig. 5 i piatti *A* e *B*, appartenenti al pezzo 1 sotto l'azione delle molle esercitano una pressione sui piattelli appartenenti al pezzo 2 in modo da frenare per attrito i movimenti relativi sferici dei due telai principali. Questo dispositivo si è mostrato pienamente atto a eliminare gli accennati moti di serpeggiamento che di solito hanno tendenza a manifestarsi nelle locomotive articolate specialmente nella marcia in tratti rettilinei.

Nella fig. 2 è rappresentato un telaio principale. I longheroni sono ricavati da lamiera di acciaio dolce avente una resistenza 42 kg/mm² e un allungamento 23 %, dello spessore di 80 mm. collegati da traverse in acciaio fuso che servono anche per il sostegno e fissaggio delle carcasse dei motori che possono essere montate anche dal basso. Le stesse carcasse dei motori, incastrate rispetto alle travi a mezzo di cunei di tiraggio, costituiscono una efficace controventatura della parte centrale di ciascun telaio, mentre verso le testate, in corrispondenza dell'appoggio sui carrelli oltre le fiancate del telaio a barre, tra loro distanti 1850 mm., vi sono internamente alla distanza di 1 m. due altre fiancate in lamiera dello spessore di mm. 30 tra loro collegate da una trave trasversale in acciaio fuso che porta la ralla di appoggio della cabina e il perno di richiamo del carrello.

La sospensione del telaio è effettuata a mezzo del sistema di molle e bilancieri rappresentato nella fig. 6.

Il bilanciante tra le molle delle sale motrici di ciascun mezzo telaio ha lo scopo di egualizzare eventuali sforzi verticali trasmessi da un telaio all'altro attraverso lo snodo sferico o gli arresti laterali.

Le ralle di appoggio delle cabine sui due telai sono state disegnate in modo da poter realizzare due diverse ripartizioni di peso tra assi motori e assi portanti. Le due ri-



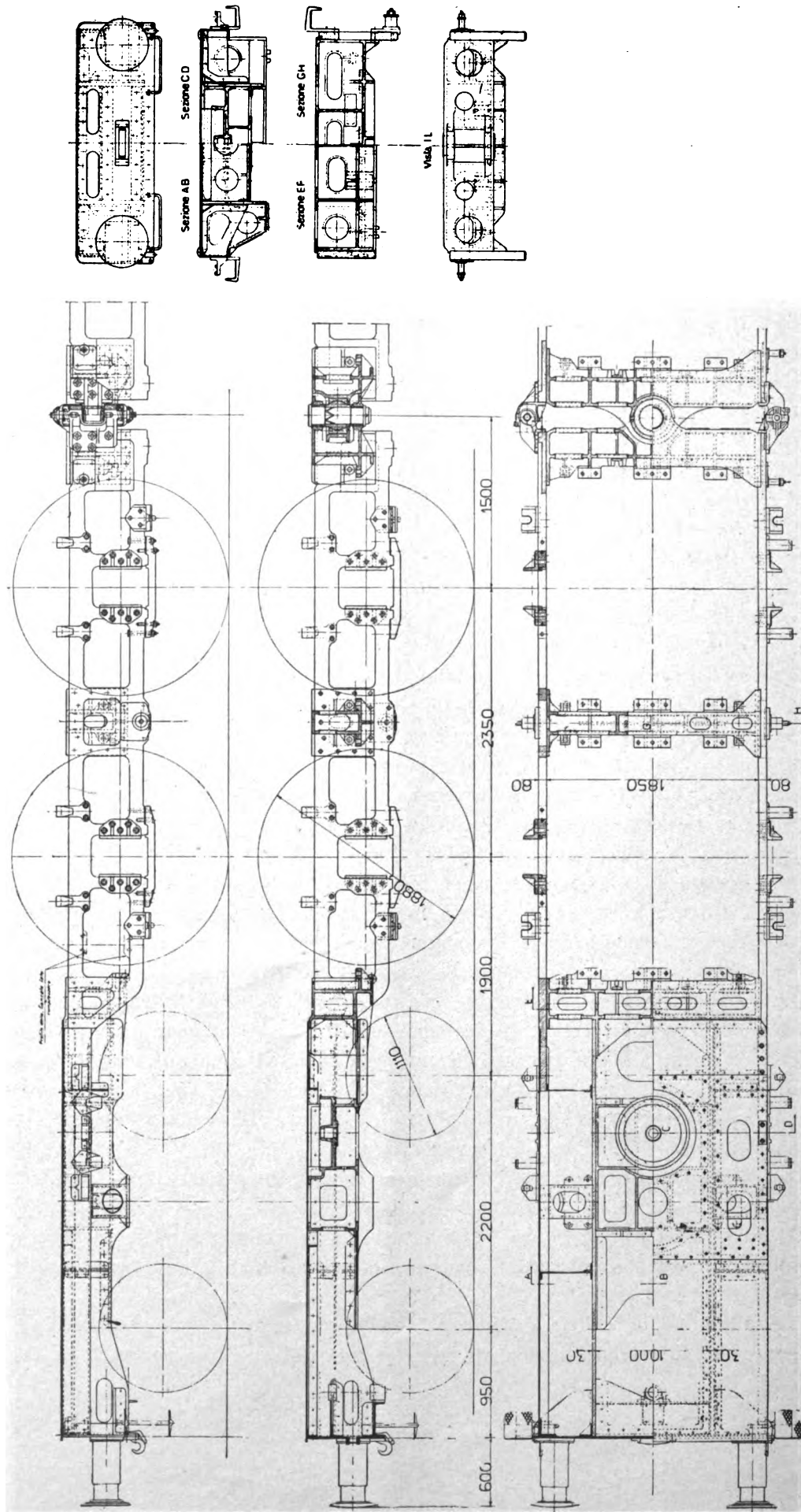


Fig. 2. — Insieme dei due telai.

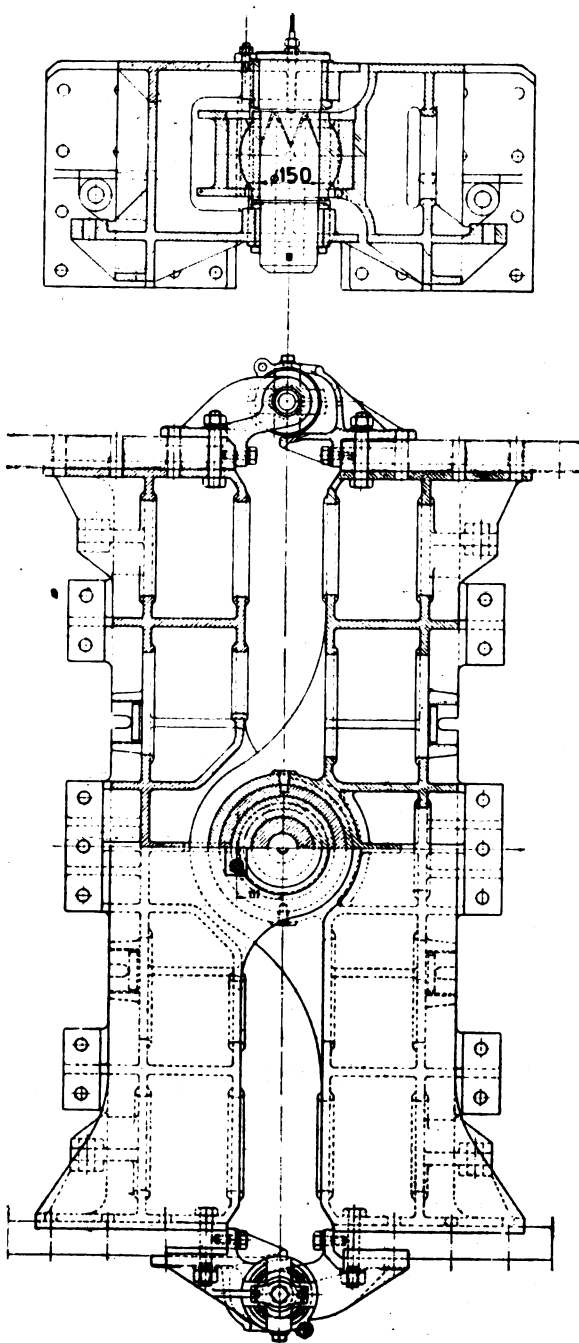


FIG. 3. — Snodo sferico.

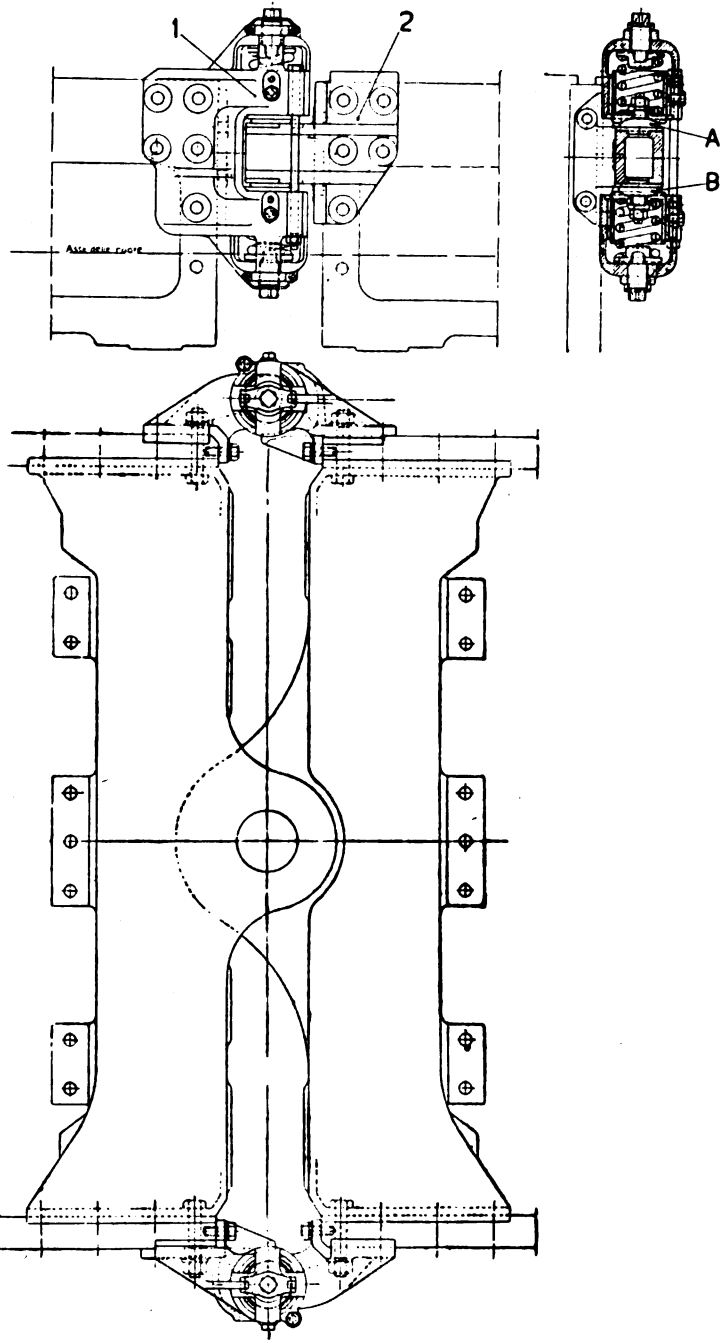


FIG. 5. — Arresti per i moti relativi dei telai.

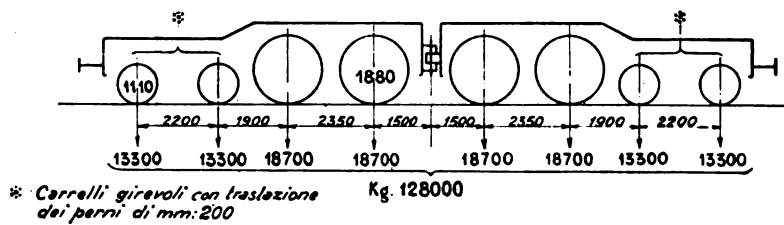


FIG. 4. — Schema del rodiggio e passo della locomotiva.

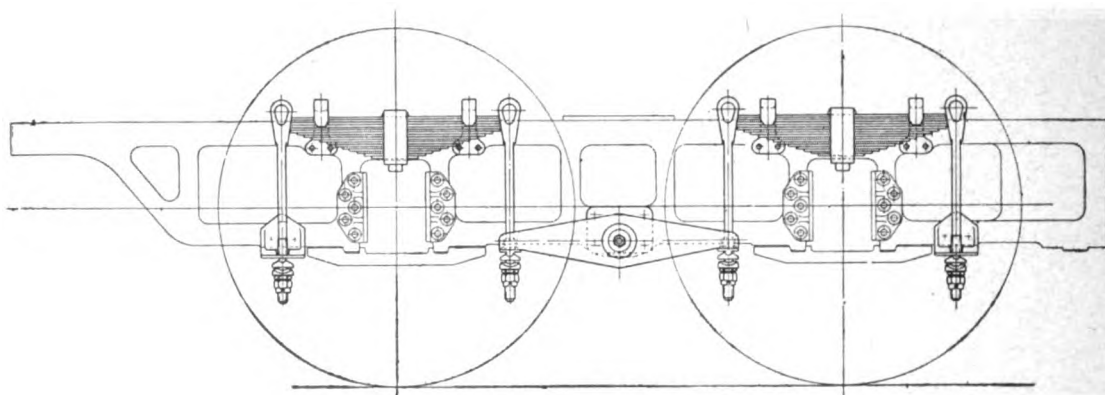
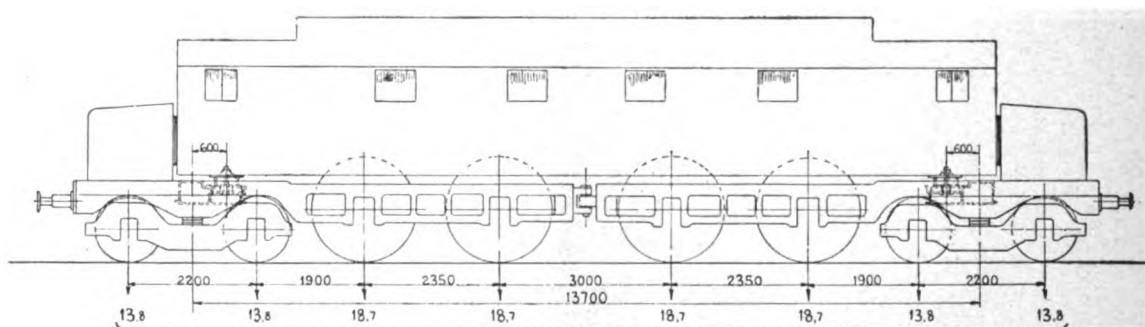


Fig. 6. — Sospensione (insieme).

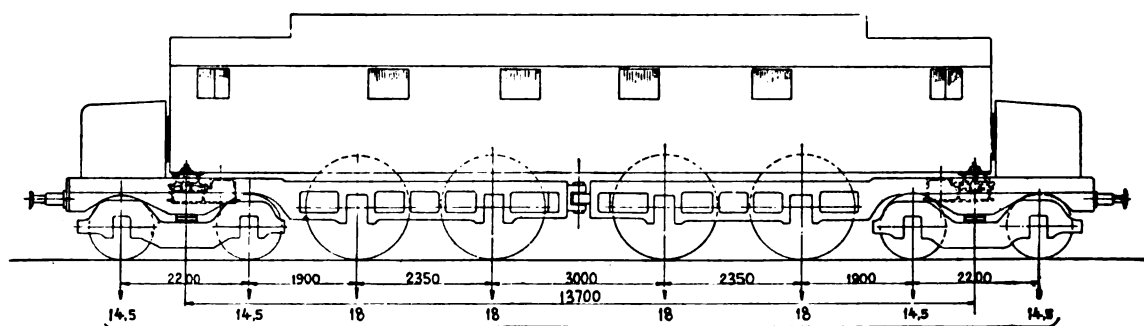
partizioni sono rappresentate in fig. 7. Si può passare da una ripartizione all'altra capovolgendo la posizione della ralla di appoggio della cabina sui telai di estremità.

1° CASO



Tonn. 130

2° CASO



Tonn. 130

Fig. 7. — Due ripartizioni di peso possibili.

Questo semplice artificio allarga la possibilità di circolazione delle locomotive E.428 anche su linee dove il carico massimo per asse non può superare le 18 tonnellate.

I carrelli di guida (fig. 8) hanno le fiancate in lamiera di 25 mm. Il telaio principale grava sul carrello a mezzo di pattini di appoggio sferici nella parte superiore e piani nella inferiore. Questi pattini possono scorrere sulla piastra di acciaio cementato

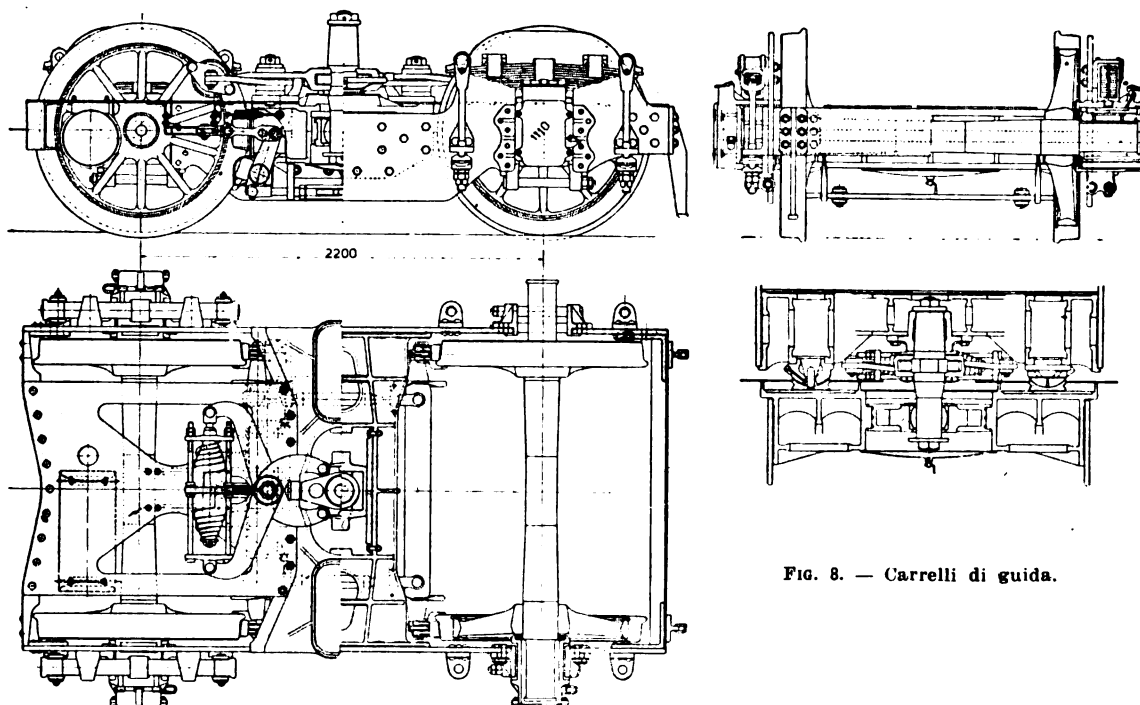


FIG. 8. — Carrelli di guida.

e temperato che costituiscono il fondo delle due scatole ripiene di olio ricavate nella trave centrale di acciaio fuso.

Al pattino è fissato un perno di riferimento che ha lo scopo di far nuovamente combaciare le due superfici sferiche anche se in seguito a deragliamento esse venissero momentaneamente a distaccarsi una dall'altra.

Il dispositivo di richiamo tra carrello e telaio principale è costituito da una coppia di leve incrociate il cui fulcro è solidale al carrello. Una estremità delle leve è provvista di rullo scorrevole su una superficie piana che fa parte del perno fissato al telaio principale mentre le altre estremità libere delle leve sono collegate da tiranti tra i quali è interposta una molla a bovolo.

Questo dispositivo ha lo scopo di ottenere uno sforzo di richiamo tra telaio principale e carrello leggermente crescente con lo spostamento laterale relativo.

Nella fig. 9 risultano le forze

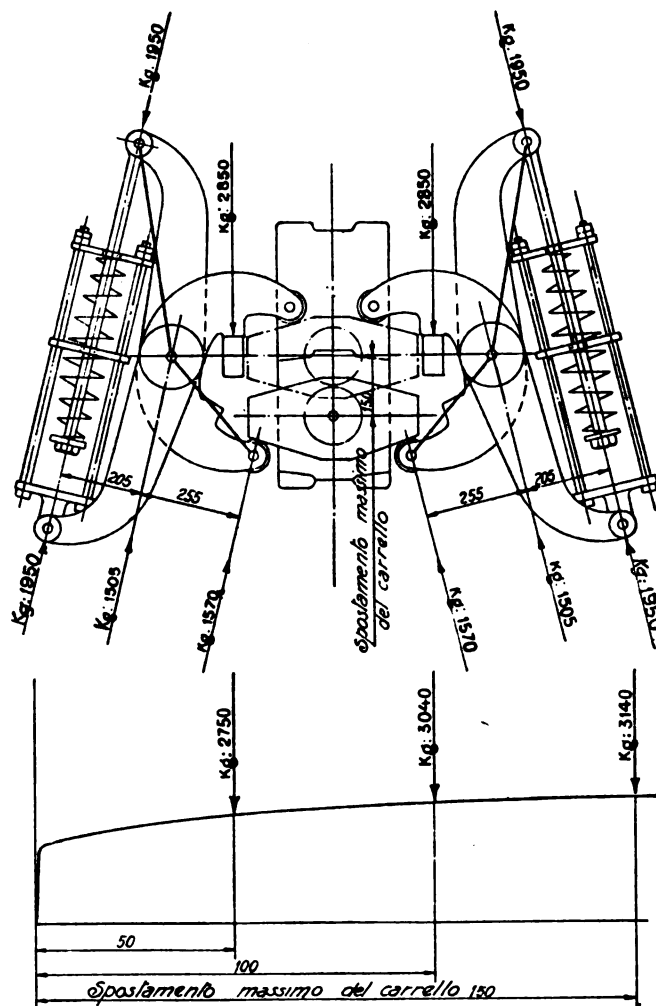


DIAGRAMMA DEGLI SFORZI DI RICHIAMO DEL CARRELLO
Carico iniziale delle molle 1000 Kg per apparecchio

FIG. 9. — Forze di richiamo del carrello.

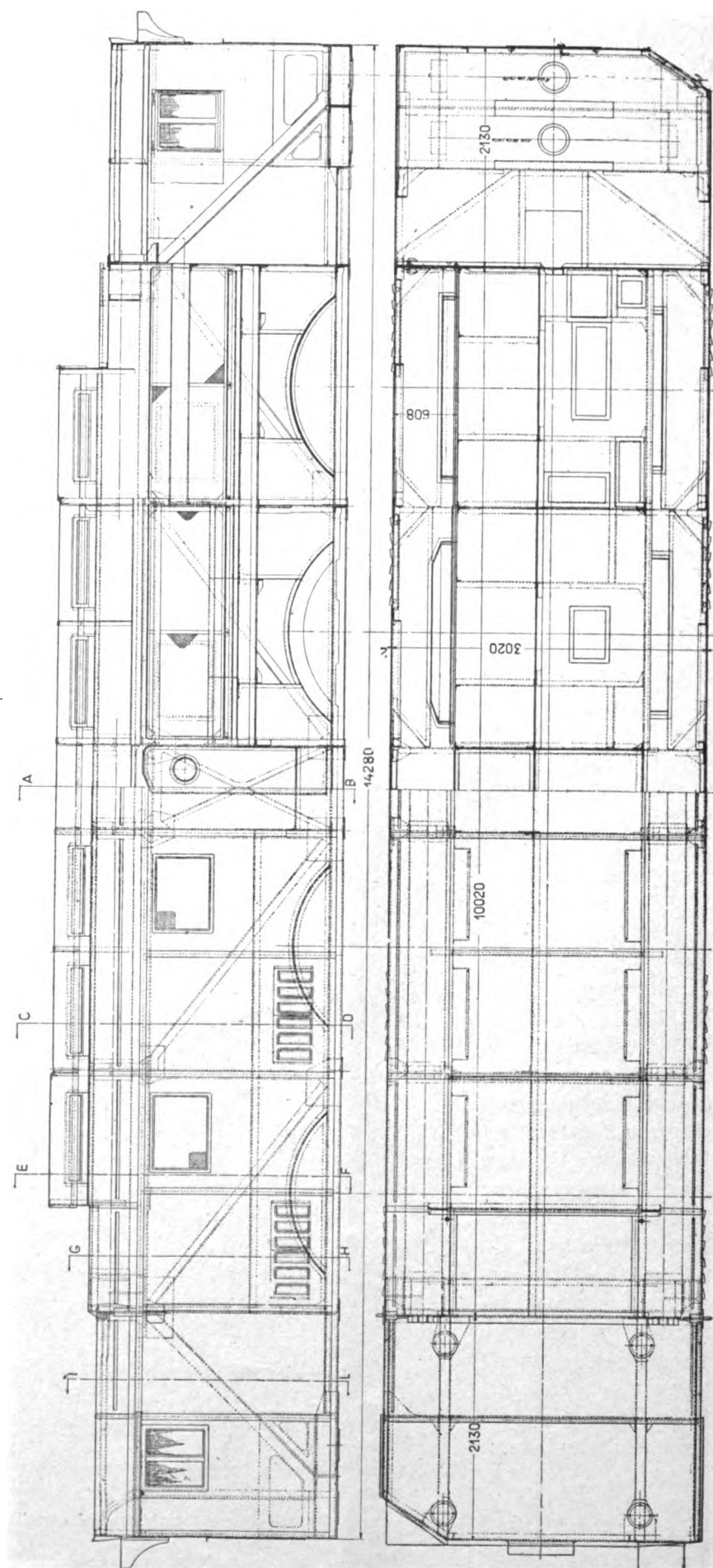


FIG. 10. — Cabina (insieme).

di richiamo del carrello quando si ha uno spostamento di 150 mm. rispetto al perno centrale fissato al telaio principale.

La cabina è costituita da una unica travata rigida che posa sui due telai a mezzo di due ralle sferiche e di quattro molle di estremità (fig. 10-11). La cabina rigida unica

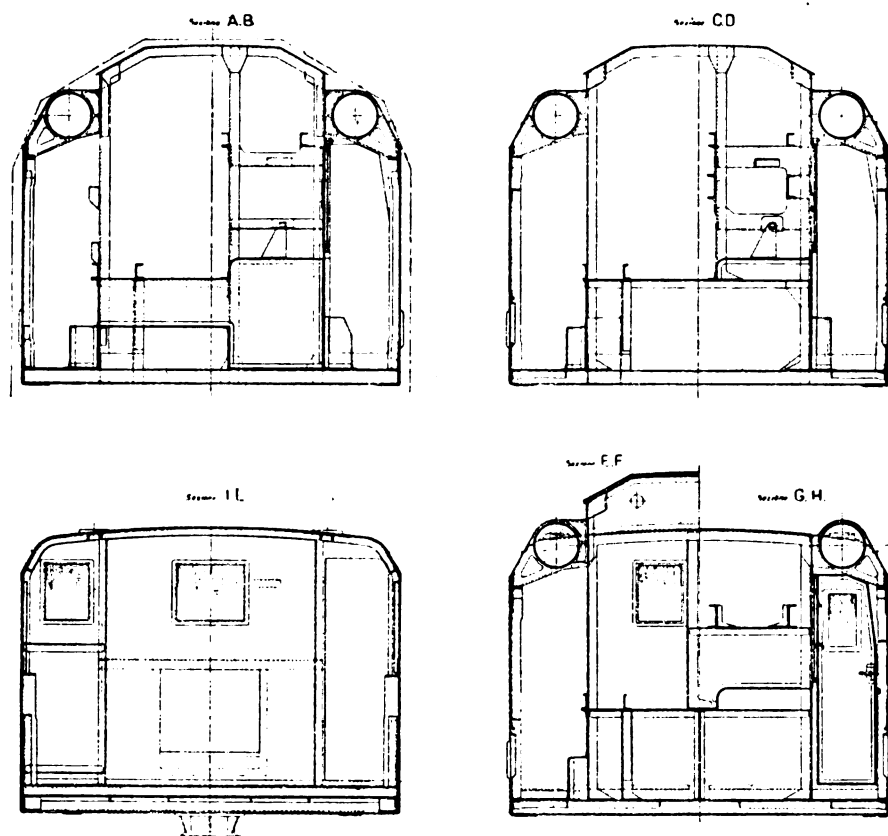


FIG. 11. — Cabina (insieme).

è stata preferita a due cabine articolate ciascuna fissata a uno dei telai per la maggiore facilità di sistemazione della apparecchiatura elettrica, nonostante presenti un peso complessivo maggiore che non quello di due cabine articolate.

Si è riusciti tuttavia a risparmiare una notevole quota di peso adottando una struttura nella quale i serbatoi di aria compressa, che ordinariamente sono appoggiati alla cabina, entrano a far parte della struttura resistente della cabina stessa e precisamente fanno parte del corrente superiore compresso.

Nella fig. 12 è riportato il diagramma dei carichi propri e portati dalla cabina e nella fig. 13 è visibile la struttura della trave della quale fanno parte i serbatoi.

Come si è accennato, la cabina posa sui due telai a mezzo di ralle sferiche (fig. 14). Una di queste ha la possibilità di traslazione longitudinale per compensare la diminuzione di distanza tra le ralle quando gli assi dei telai non risultano tra loro perfettamente allineati. Entrambe le ralle hanno le superfici di scorrimento immerse in bagno di olio.

Il rovesciamento laterale della cabina è impedito da quattro molle i cui pendini

Sollecitazioni nelle armature della cabina prodotte dal carico teorico di Kg.26500

Scale $\begin{cases} 1:50 \text{ pel disegno} \\ 1\text{mm} \equiv 100\text{Kg per le forze} \end{cases}$

NB. La sollecitazione nel collegamento 3-9 è nulla

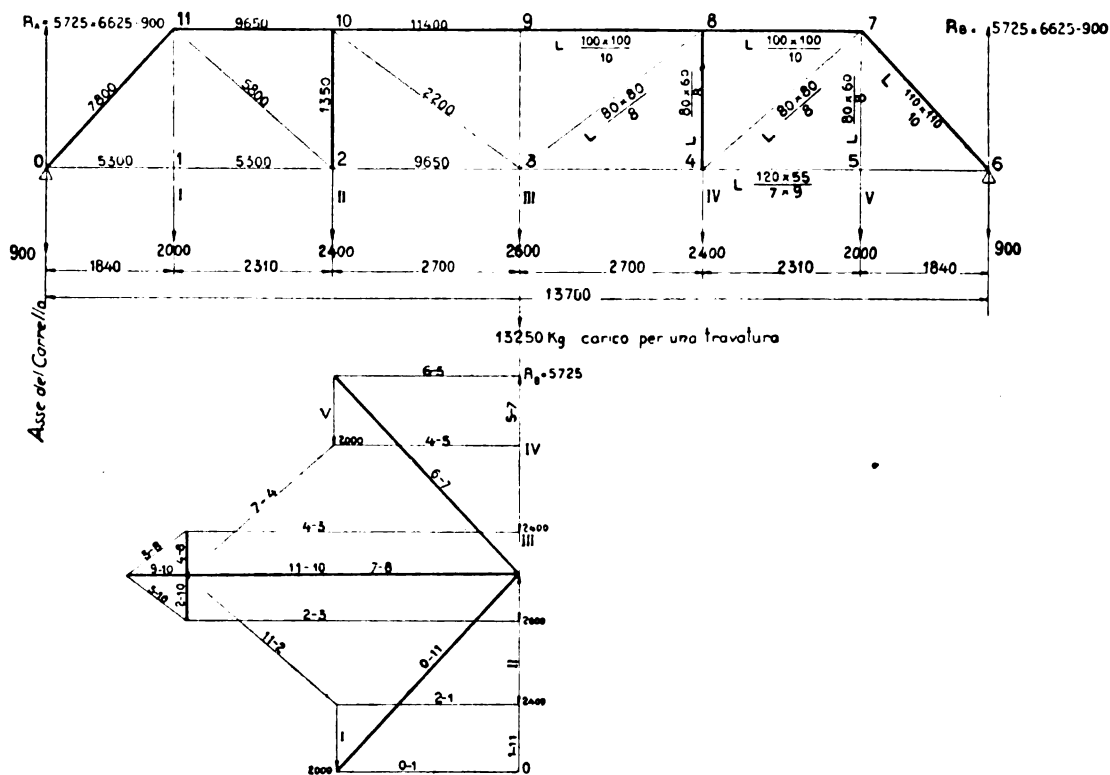


Fig. 12. — Diagramma dei carichi della cabina.

sono fissati ai telai principali; tra le staffe delle molle e la cabina sono interposti dei rulli di scorrimento (fig. 15).

I cofani anziché essere collegati rigidamente alla cabina sono fissati ai telai principali e ciò per ragioni di peso. Il collegamento alla cabina è realizzato da mantici. Per impedire in modo assoluto la infiltrazione di acqua nell'interno del cofano si è disposta una grondaia nella parte interna del mantice (fig. 16).

Dai disegni risulta che la parte di cabina riservata al personale di guida presenta dimensioni assai ampie (2,200 x 3000).

SALE, TRASMISSIONE DEL MOVIMENTO E BOCCOLE.

Il diametro delle ruote motrici che è di 1880 mm. è stato scelto tra quelli normali di valore prossimo alla lunghezza di una coppia di motori di trazione (2130 mm.) in relazione alla quale resta limitato l'interasse minimo adottabile tra le sale.

Nonostante il sistema di trasmissione del movimento con molle radiali tra alberi cavi e ruote si possa agevolmente adattare anche se il diametro delle ruote è inferiore

a un metro, è evidente la convenienza di adottare diametri di ruote non molto inferiori all'interasse dei motori anche per poter avere ingranaggi di dimensioni convenienti.

Le sei razze delle ruote hanno forma ad Y e sono raccordate con nervature alla corona (fig. 17). Tra due razze contigue è fissata una doppia staffa che porta il bilanciere con i rulli sferoidali ai quali si appoggiano le estremità dei fasci di molle per trasmettere gli sforzi. La lubrificazione dei perni dei bilancieri è effettuata con stauffer; in pratica i piccoli quantitativi di olio che sfuggono alle boccole e ai cuscinetti degli alberi cavi sono di per se sufficienti a lubrificare detti perni (fig. 18 e 19).

I fasci delle molle sono composti di 17 foglie dello spessore di 4 mm., larghezza di 10 mm., lunghezza di 490 mm. mentre la lunghezza libera massima di flessione è di 365 mm. (fig. 20).

Il fascio di molle viene compresso tra le due mezze staffe riunite tra loro da sei chiavarde. La superficie interna delle due mezze staffe che preme nel fascio delle molle è piana per una lunghezza di 120 mm. in corrispondenza della parte che risulta rigidamente incastrata. Per maggiore sicurezza il fascio delle molle è fissato alle staffe anche con una spina cilindrica del diametro di 19,5 mm.

A partire dalla parte incastrata le mezze staffe presentano due superfici sagomate con raggio di curvatura $r = 1740$ mm. per uno sviluppo di 110 mm. Su questa parte sagomata le foglie vengono ad adattarsi per un tratto più o meno lungo a seconda dello sforzo trasmesso.

Come si è notato nella memoria pubblicata nei numeri di aprile, maggio e giugno 1933 di questa Rivista per il fatto che le singole foglie sotto l'azione degli sforzi non assumono mai una curvatura superiore a quella della sagoma su cui si

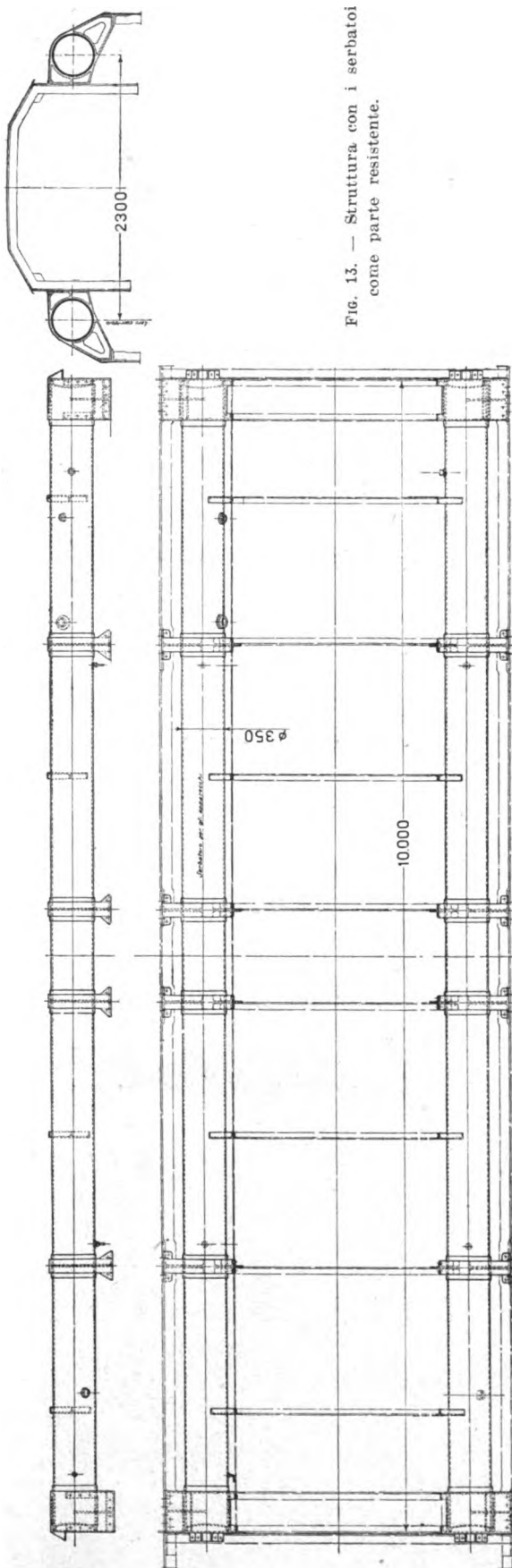


Fig. 13. — Struttura con i serbatoi come parte resistente.

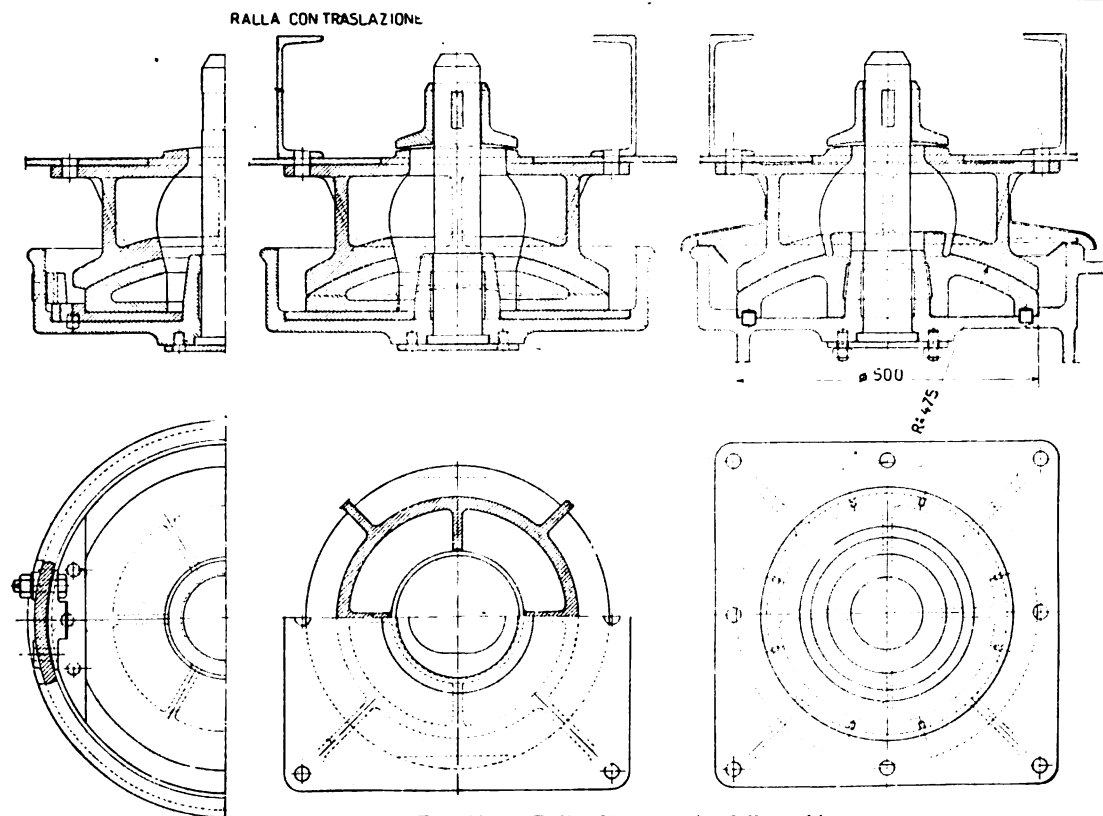


FIG. 14. — Ralle di appoggio della cabina.

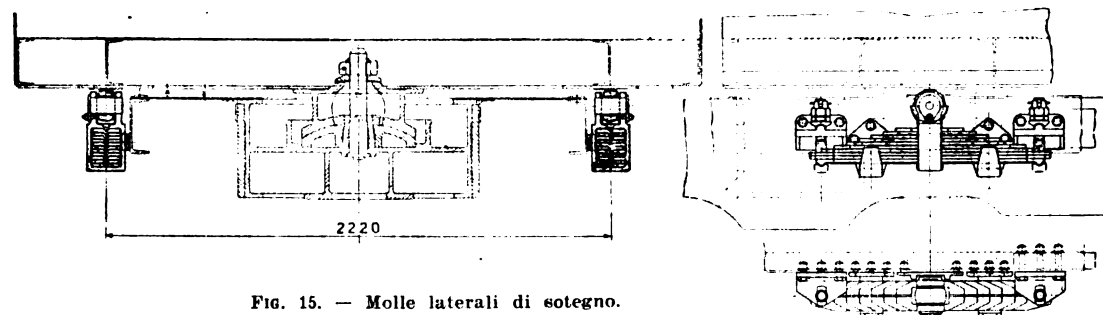


FIG. 15. — Molle laterali di sostegno.

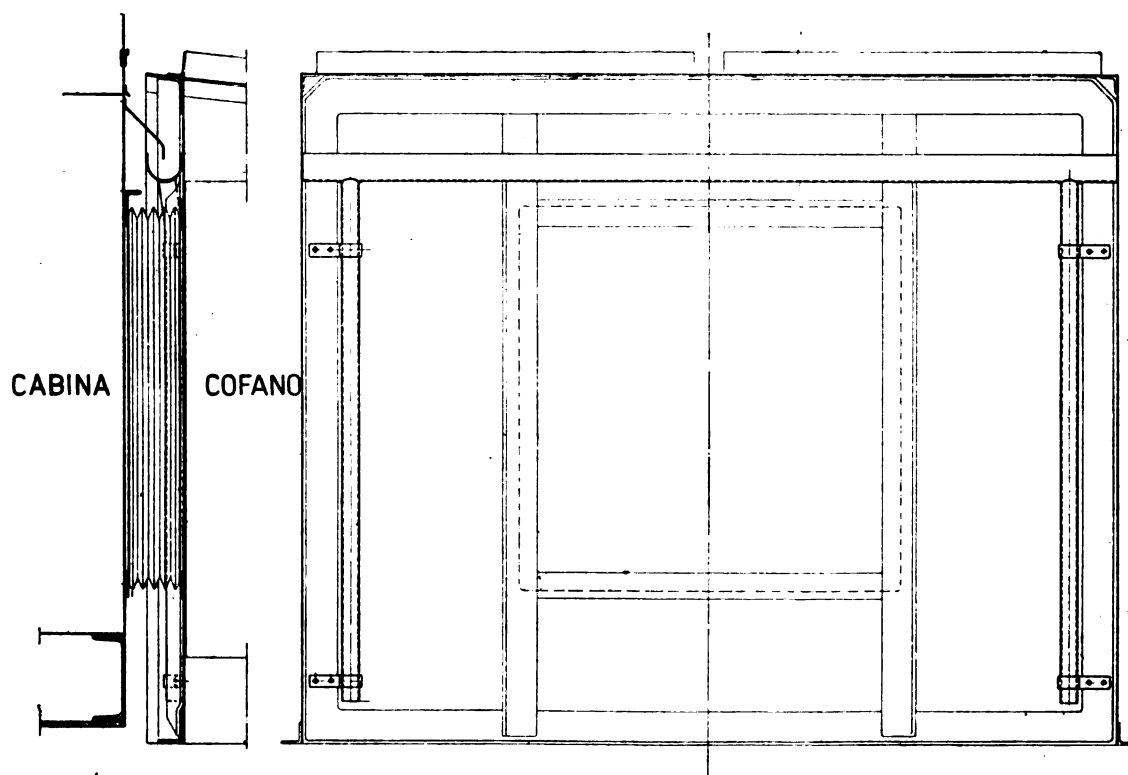


FIG. 16. — Grondaia del collegamento tra cabina e cofano.

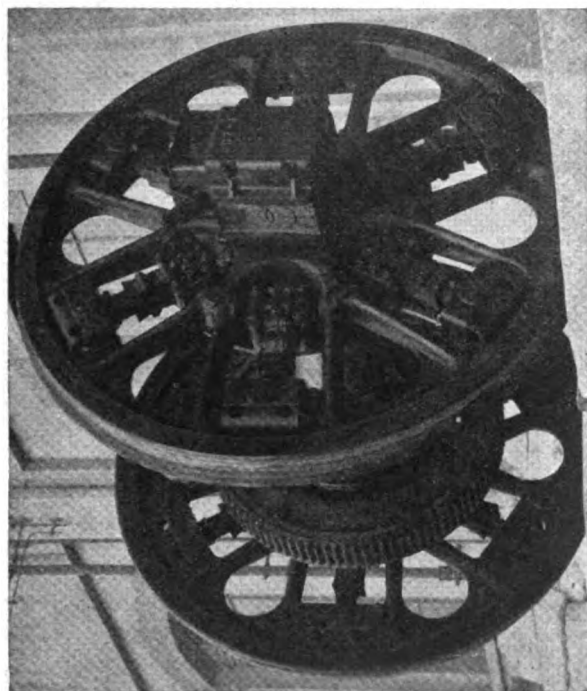
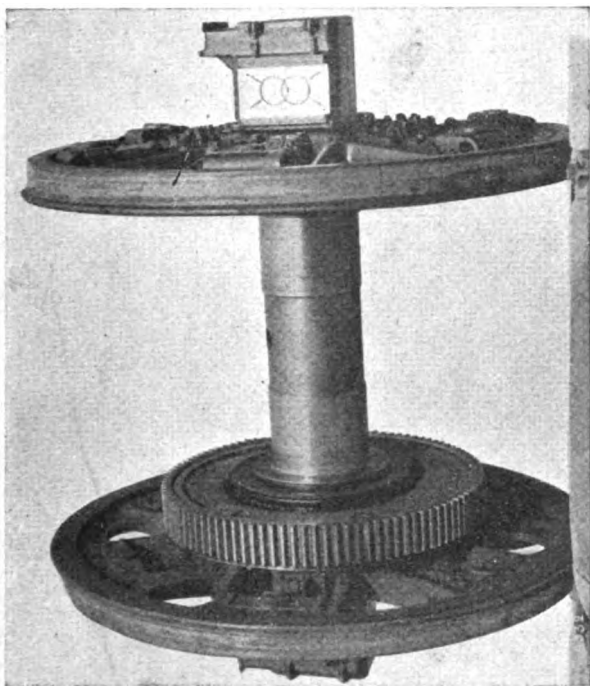


Fig. 17. — Sale e ruote motrici.

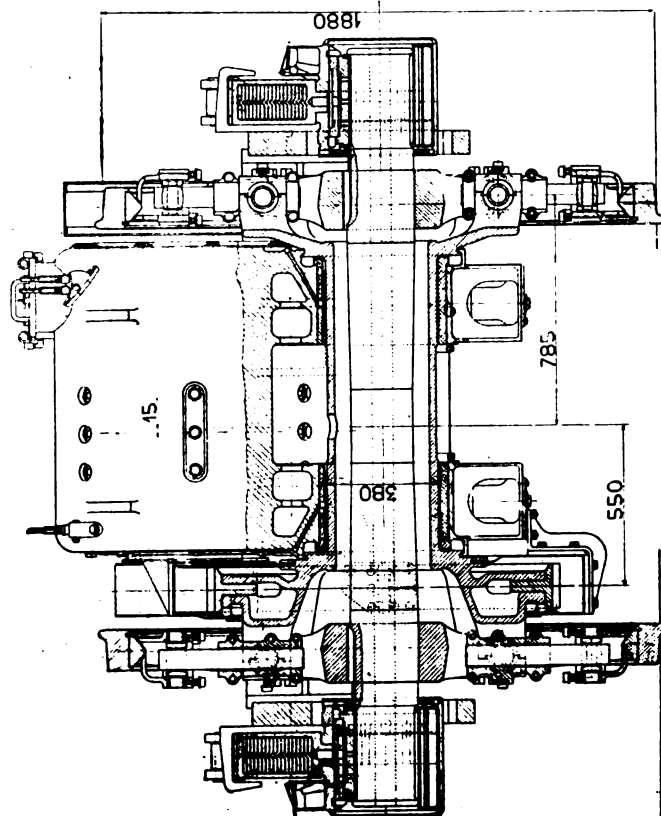
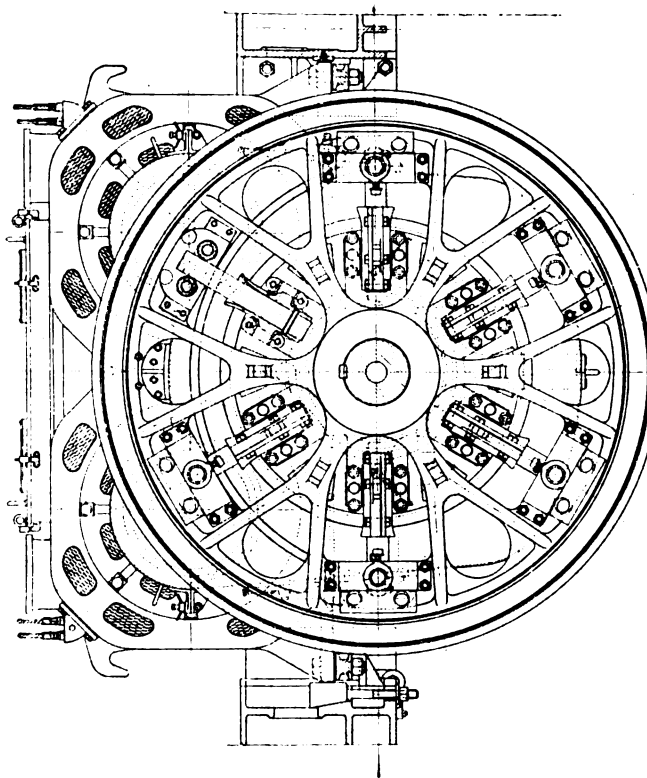


Fig. 18. — Insieme ruota albero cavo e trasmissione.

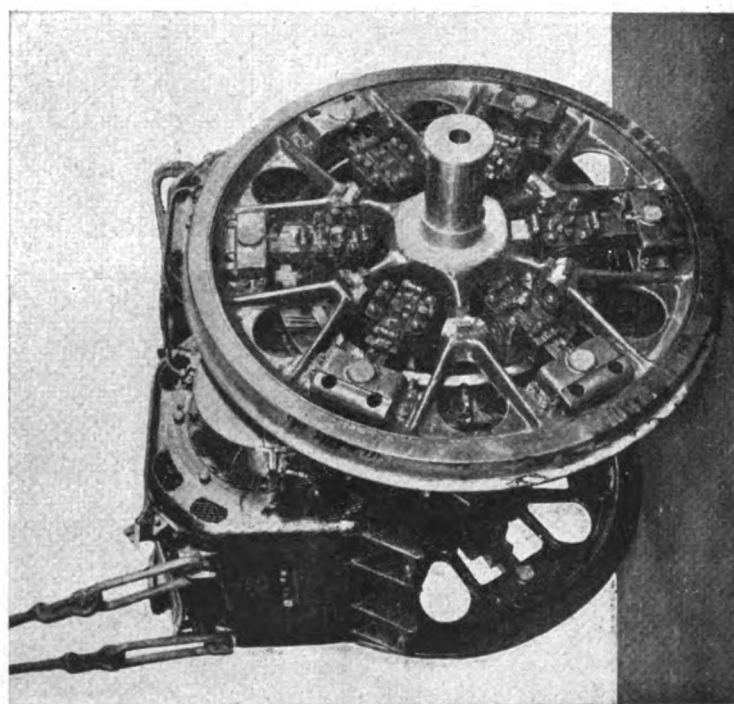
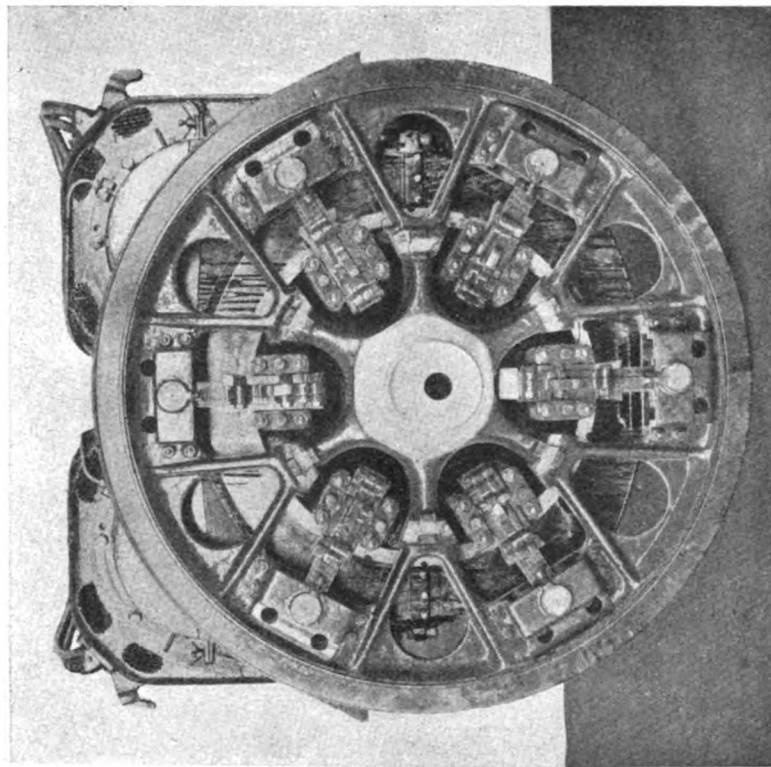


Fig. 19. — Insieme ruota albero cavo e trasmissione.

adagiano, si ottiene di limitare a un valore prefissato costante, indipendentemente dall'entità degli sforzi trasmessi, la sollecitazione σ delle singole foglie che nel caso in parola risulta di:

$$\sigma = \frac{E h}{2 r} = \frac{22000.4}{2 \times 1740} = 25 \text{ kg./mm}^2$$

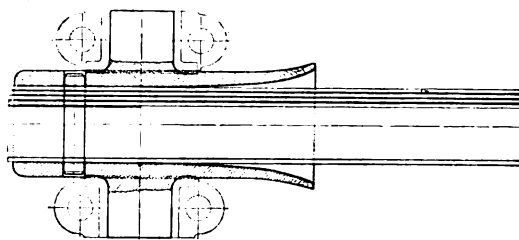


FIG. 20. — Fascio di molle.

Verso la estremità libera le staffe presentano per una lunghezza di soli 55 mm. una sagoma con raggio di curvatura più piccolo (160 mm.). Normalmente anche sotto

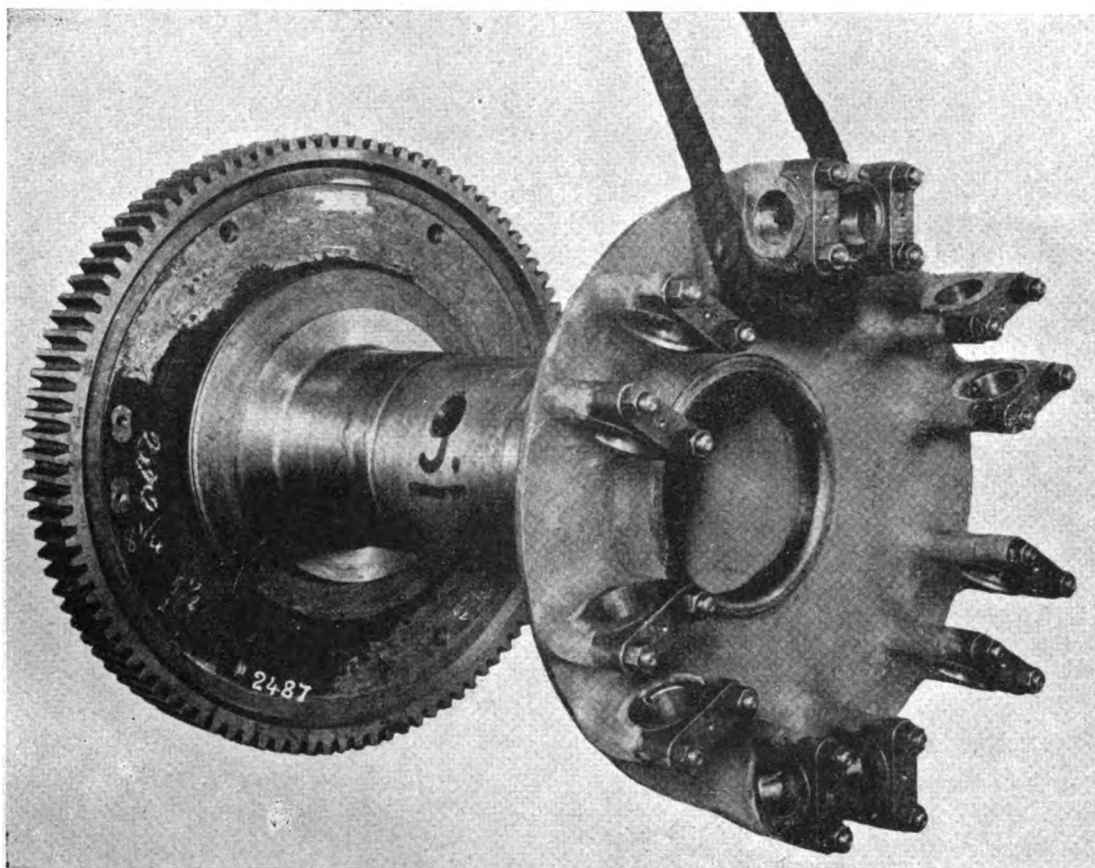


FIG. 21. — Albero cavo.

l'azione di sforzi massimi ammissibili in questa parte della staffa non si ha mai il contatto con le foglie. Ciò si verifica solo quando durante il montaggio il peso dell'albero cavo non centrato rispetto alla sala si trasmette alle ruote attraverso alle molle che risultano orizzontali.

Le staffe sono fissate all'albero cavo a mezzo di due perni coassiali che permettono una rotazione in piani radiali passanti per l'asse. In tal modo le estremità delle molle possono seguire liberamente le eventuali oscillazioni della sala attorno ad un asse parallelo a quello longitudinale della locomotiva.

Nelle figure 18 e 19 è visibile l'insieme di una coppia di motori, dell'albero cavo, delle molle di trasmissione e delle sale e si rilevano le dimensioni principali delle varie parti della trasmissione.

Il sistema di trasmissione impiegato nelle locomotive E.428 era stato sperimentato in precedenza su dodici locomotive E.326.

L'impiego di molle a lama munite di sagoma limitatrice degli sforzi ha presentato nella esperienza pratica vari vantaggi e precisamente:

- 1) Semplicità ed economia di costruzione, manutenzione ed ispezione.
- 2) Dato che la sollecitazione unitaria delle foglie si mantiene assai bassa indipendentemente dagli sforzi trasmessi specialmente se si ha cura di tenere centrati gli assi dell'albero cavo e delle sale, la rottura di qualche foglia si verifica assai raramente, e in ogni modo non ha alcuna influenza sulla regolarità della trasmissione.
- 3) L'assenza dei moti pendolari tra albero cavo e sala motrice per l'efficace smorzamento dovuto all'attrito di scorrimento tra le varie foglie.
- 4) La nessuna influenza della forza centrifuga sulle parti soggette a rotazione e in particolare sulle molle.

L'albero cavo (fig. 21) è di acciaio fuso contenente dal 2 al 3 % di nichel con un carico di rottura superiore a 60 kg/mm², un allungamento superiore al 15 % e una resilienza superiore a 4 kgm/cm². Esso poggia su due cuscinetti solidali alle carcasse dei motori gemelli.

Le due flange terminali portano i supporti delle staffe delle molle radiali e una anche la gola per il fissaggio delle mezze corone della ruota dentata. Queste sono rappresentate nella figura 22. Il fissaggio delle due mezze corone rispetto alle flange dell'albero cavo è ottenuto a mezzo di cunei di serraggio che mantengono un tiraggio rispetto alla superficie cilindrica di appoggio del mozzo dell'albero cavo mentre i bulloni di serraggio trattengono per attrito le mezze corone dentate entro le gole del mozzo.

La possibilità di sostituire facilmente non solo i pignoni dei motori ma le corone dentate permette di cambiare agevolmente, ove occorra, il rapporto di trasmissione tra motori e ruote senza cambiare l'albero cavo.

I rapporti di trasmissione previsti con l'albero cavo rappresentato nelle fig. 18 e 19 corrispondono a velocità da realizzare in linee completamente pianeggianti e cioè con una velocità a pieno carico di 90 km/ora, o su linee di pendenze medie (15 ‰) con velocità di 80 km., o su linee a forti pendenze (25 ‰ circa) con velocità di 70 km/ora.

Rapporto	Pignone	Corona
I	28	104
II	31	101
III	34	98

Le corone dentate sono di acciaio fucinato al cromo-nichel (carico di rottura 90-120 kg/mm² allungamento 10 %).

I pignoni pure di acciaio al cromo-nichel sono rettificati. Il modulo è 12.

Le casse ingranaggi sono in lamiera saldata dello spessore di 4 mm.

Le dimensioni delle casse sono tali da poter adottare una qualsiasi delle serie di

ingranaggi previste. La forma è tale da assicurare una riserva di grasso consistente sufficiente per vari mesi.

Le boccole delle sale motrici e portanti sono rappresentate nelle fig. 23 e 24.

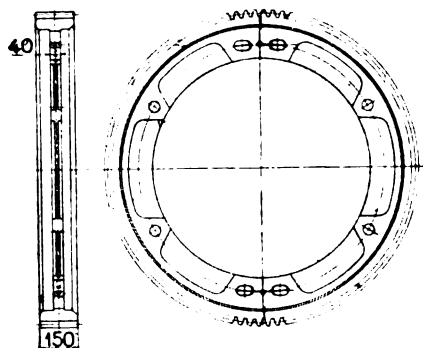


Fig. 22 — Mezze corone dentate.

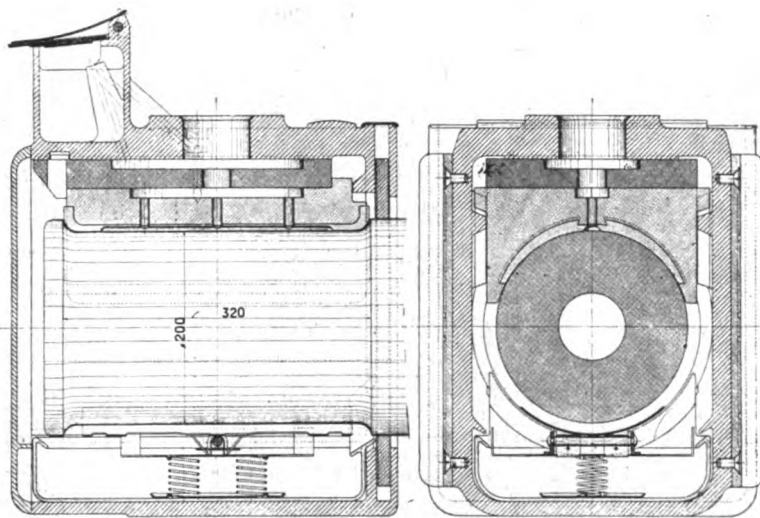
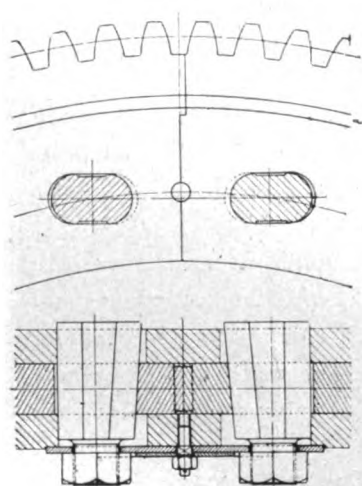


Fig. 23. — Boccole sala motrice e portante.

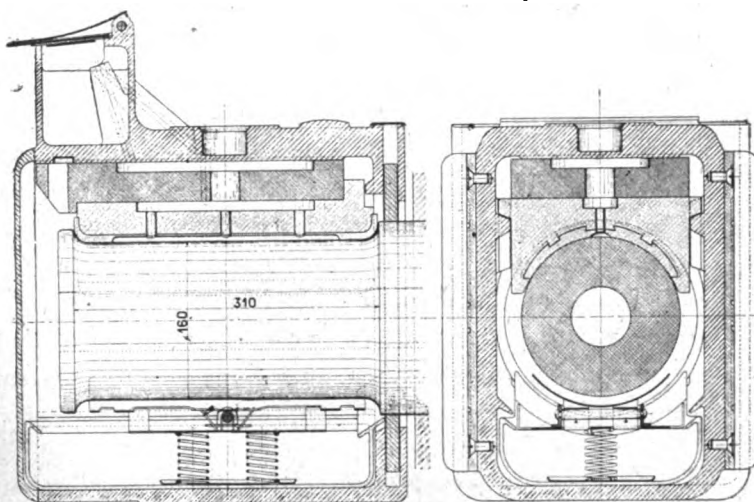


Fig. 24. — Boccole sala motrice e portante.

Sollevando con una **binda** le boccole rispetto al fuso ed estraendo uno spessore interposto tra boccola e cuscinetto si può agevolmente togliere d'opera quest'ultimo.

La lubrificazione è diretta dall'alto mediante coppetto o dal basso mediante guancialetto.

La vaschetta inferiore ripiena di olio che alimenta il guancialetto è facilmente estraibile dalla boccola. Appositi risalti venuti di fusione con la boccola assicurano il ritorno nella vaschetta dell'olio che sfugge dal cuscinetto.

Lo schema di sospensione della locomotiva è rappresentato nella fig. 6.

Le molle di ciascuna coppia di sale motrici sono collegate da un bilanciante. Ognuno dei due mezzi telai appoggia anche sulla ralla del carrello di guida.

Tra i due telai possono trasmettersi sforzi verticali attraverso lo snodo sferico

di accoppiamento. La sospensione della locomotiva è quindi inevitabilmente staticamente indeterminata (1).

Come si è accennato i motori gemelli sono fissati sulle travi trasversali dei telai mediante chiavarde e cunei che, oltre impedire ogni movimento relativo tra carcasse e telaio, servono a conferire a quest'ultimo una notevole rigidità approfittando della esuberante robustezza delle carcasse stesse.

Come risulta dal disegno (fig. 26), lo smontaggio e montaggio dei motori può essere fatto dal basso. A tale scopo i piani di appoggio delle travi trasversali presentano ciascuno due interruzioni attraverso le quali passano i piedi di appoggio dei motori. Tra queste e i piani di appoggio della trave viene interposta la trave T. Rimossa quest'ultima è senz'altro possibile calare i motori a mezzo dell'apposito elevatore.

Come si è accennato, i supporti dell'albero cavo sono fissati alle carcasse dei motori (fig. 18 e 27). Il diametro di alesaggio dei cuscinetti è di 380 mm. e la larghezza di 350.

Date le dimensioni, le pressioni unitarie tra albero cavo e cuscinetti sono assai piccole. La lubrificazione è assicurata oltre che da tamponi di lana che affiorano attraverso due finestre praticate nel cuscinetto, e che pescano nella coppa formata dal cappello inferiore del supporto, anche da due cannette ungitrice nelle quali l'olio è spinto da una pompa Friedmann che deriva il movimento, a mezzo di apposita trasmissione, da una sala motrice. Detta pompa provvede anche alla lubrificazione dei perni dei carrelli di guida e degli snodi di articolazione tra i due telai (fig. 28).

Lo schema delle condutture pneumatiche di queste locomotive si differenzia in qualche parte da quello abitualmente adottato (fig. 29). L'aria pompata dai due compressori elettrici attraverso una valvola di ritenuta, il filtro d'acqua e di olio e il rubinetto di isolamento è inviata nel primo dei due serbatoi principali.

Analogamente l'aria inviata dal compressore meccanico, dopo aver attraversato una valvola regolatrice di alimentazione, che a seconda della pressione raggiunta nel primo serbatoio principale fa funzionare a carico o a vuoto il compressore meccanico, attraverso una valvola di ritenuta è inviata nel separatore d'acqua e olio e quindi, come quella proveniente dai compressori elettrici, attraverso il rubinetto di isolamento

(1) Per poter verificare periodicamente la ripartizione del peso sugli assi si è trovato utile studiare una bilancia di paragone rappresentata schematicamente nella figura 25.

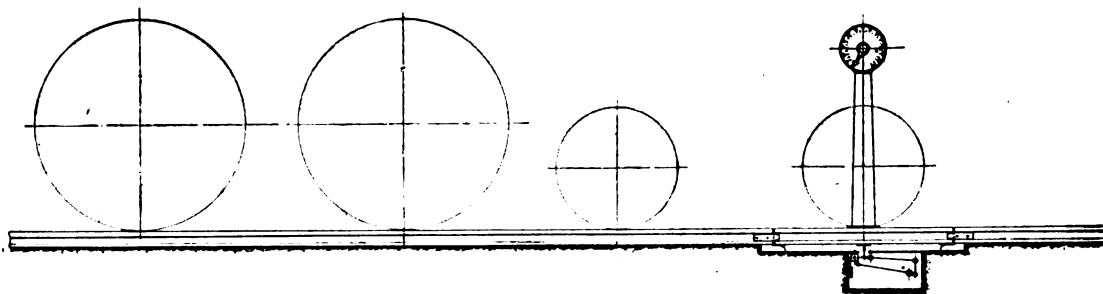


FIG. 25. — Bilancia di verifica nei depositi.

La misura del carico sulle varie ruote viene dedotta dal cedimento di un tratto di rotaia su cui la locomotiva passa. Il cedimento con opportune leve di moltiplicazione e rinvii viene letto su un quadrante graduato. In relazione alle letture fornite dalle varie ruote è possibile procedere a una registrazione della sospensione della locomotiva.

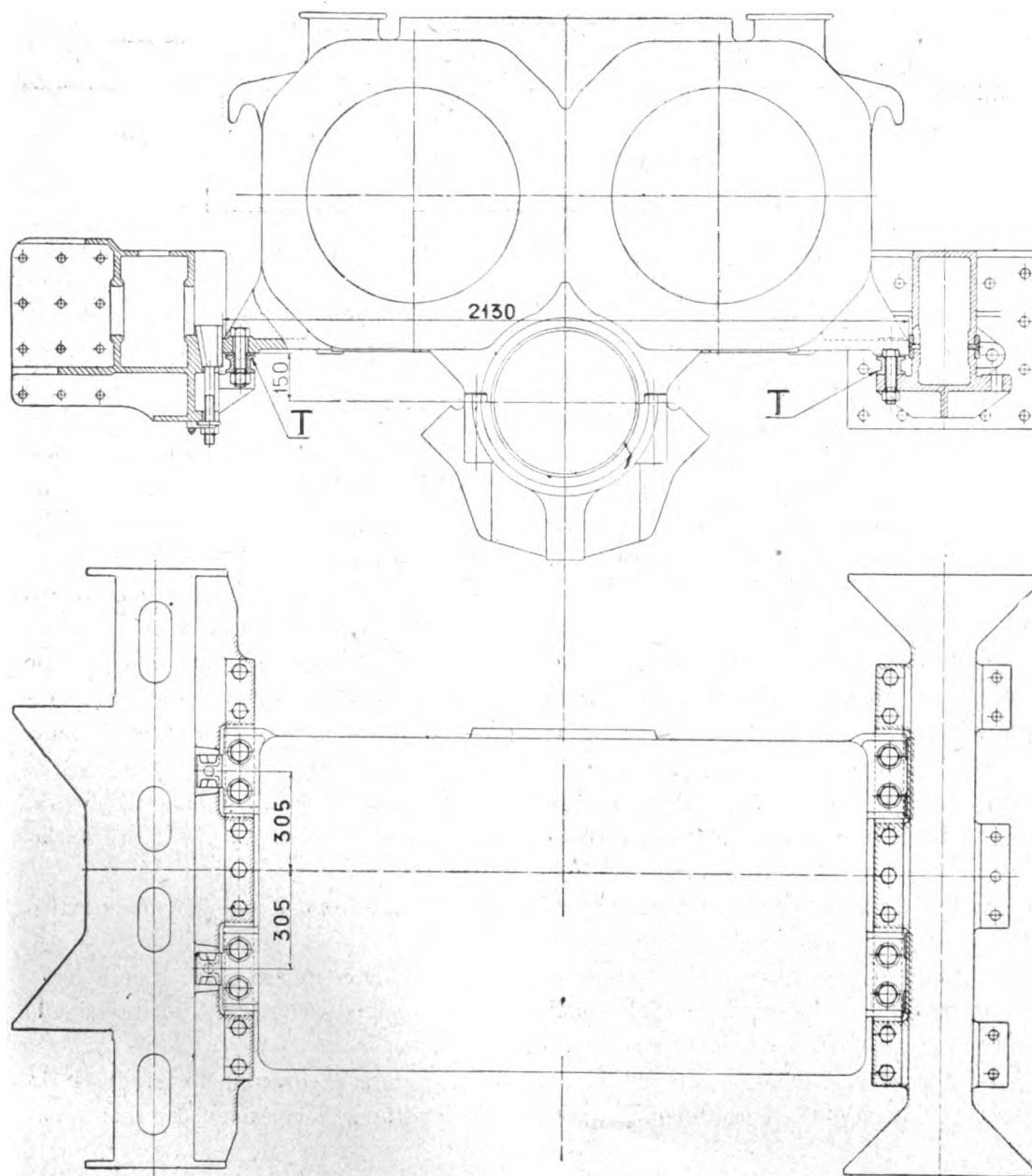


FIG. 26. — Fissaggio dei motori sul telaio.

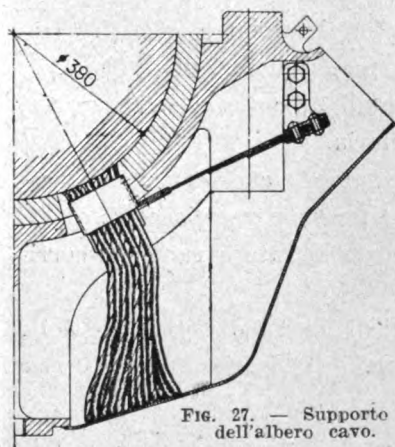


FIG. 27. — Supporto dell'albero cavo.

è inviata nel primo serbatoio principale. Da questo serbatoio l'aria passa a quello principale del freno attraverso una valvola di ritenuta. Tra i due serbatoi passa a quello principale del freno attraverso una valvola di ritenuta. Tra i due serbatoi è anche inserita la valvola di sicurezza a fischio.

Dal primo serbatoio è derivata la condotta che alimenta i dispositivi elettro-pneumatici di comando degli apparecchi elettrici (contattori, combinatore a camme, invertitore ecc.) attraverso un altro rubinetto di isolamento che a mezzo di leve è collegato

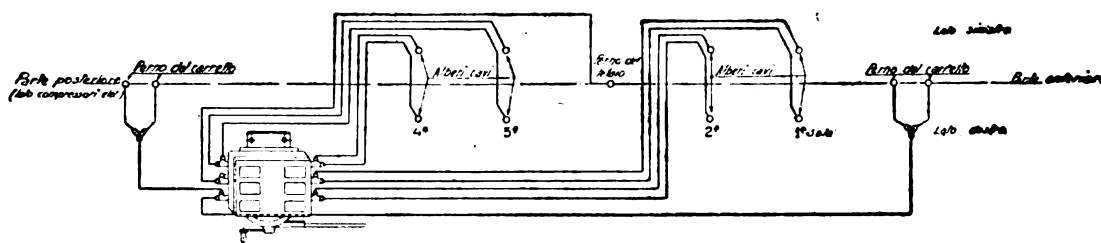


FIG. 28. — Schema della lubrificazione con pompa Friedmann.

al rubinetto di isolamento già menzionato, inserito sulla condotta che proviene dai compressori, in modo che i due rubinetti sono chiusi e aperti contemporaneamente. Lo schema delle condutture che alimentano gli apparecchi elettropneumatici è visibile alla fig. 30 e che è di per se comprensibile senza spiegazioni.

Dal serbatoio principale si deriva la conduttura di alimentazione del freno automatico e moderabile. Tale conduttura va a ciascuno dei rubinetti di comando del freno automatico attraverso il solito rubinetto di isolamento che a mezzo di una bielletta è collegato al rubinetto di isolamento del freno moderabile.

Esiste in più, e a differenza degli altri tipi di locomotori, un terzo rubinetto di isolamento del freno del carrello di guida che risulta anteriore rispetto al senso di marcia. Questo rubinetto di isolamento è collegato mediante una bielletta ai primi due in modo che quando sono aperti esso è chiuso e viceversa. Con questo dispositivo si ottiene di frenare solo il carrello di guida che risulta posteriore rispetto al senso di marcia. Si è infatti ritenuto opportuno evitare la frenatura del carrello anteriore in corrispondenza di scambi per lasciarlo più libero nell'azione di guida della locomotiva.

Per il resto lo schema delle condutture del freno non differisce da quello ordinariamente adottato.

Nella fig. 31 è indicata la timoneria e i leveraggi del freno a mano e pneumatico per i telai principali.

Il grado di frenatura (rapporto tra lo sforzo frenante complessivo e il peso della locomotiva) è del 60 % circa (escludendo il carrello anteriore) e del 72 % comprendendo nel computo della frenatura entrambi i carrelli.

La disposizione della apparecchiatura elettrica è stata accuratamente studiata sia per ridurre al minimo il percorso dei cavi sia per facilitare la ispezione dei vari apparecchi.

Nella figura 32 è indicata schematicamente la disposizione dei vari apparecchi nei cofani e nella cabina centrale.

In uno dei cofani sono sistemati i due compressori elettrici mentre nell'altro trovano posto le batterie di accumulatori e gli shunt di campo dei motori di trazione.

Nelle cabine di comando oltre i banchi di manovra e gli apparecchi indicatori si trovano i quadri di comando della apparecchiatura ausiliaria.

La parte centrale della cabina presenta un corridoio laterale che permette di passare da un posto di manovra all'altro e alla cabina ad alta tensione propriamente detta, nell'interno della quale si può accedere attraverso una porta situata a metà del corridoio laterale.

Con la disposizione adottata l'ispezione dei contattori di linea e di esclusione delle resistenze di avviamento si compie agevolmente da due parti: dal corridoio laterale per

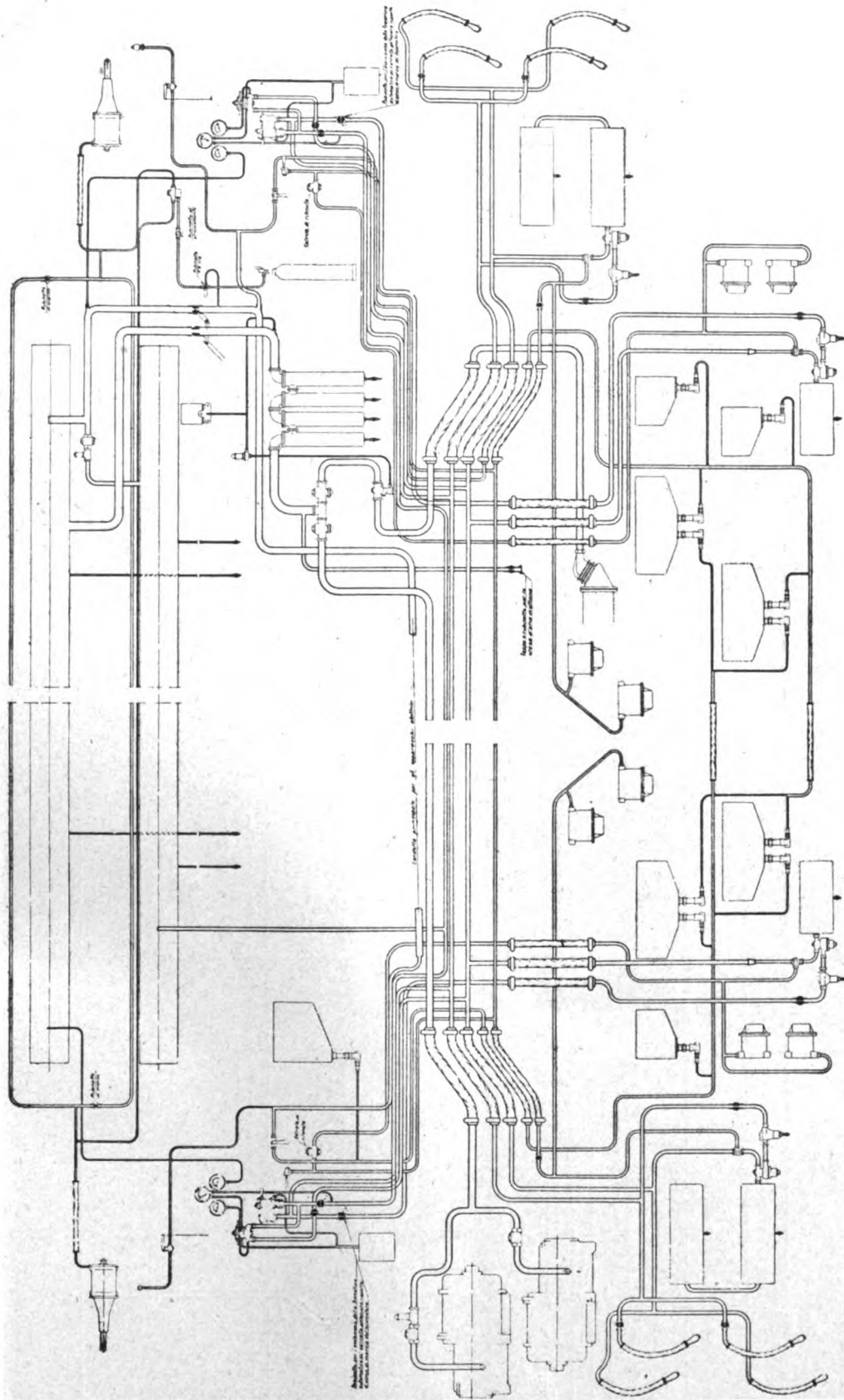


Fig. 29. — Schema condutture pneumatiche.

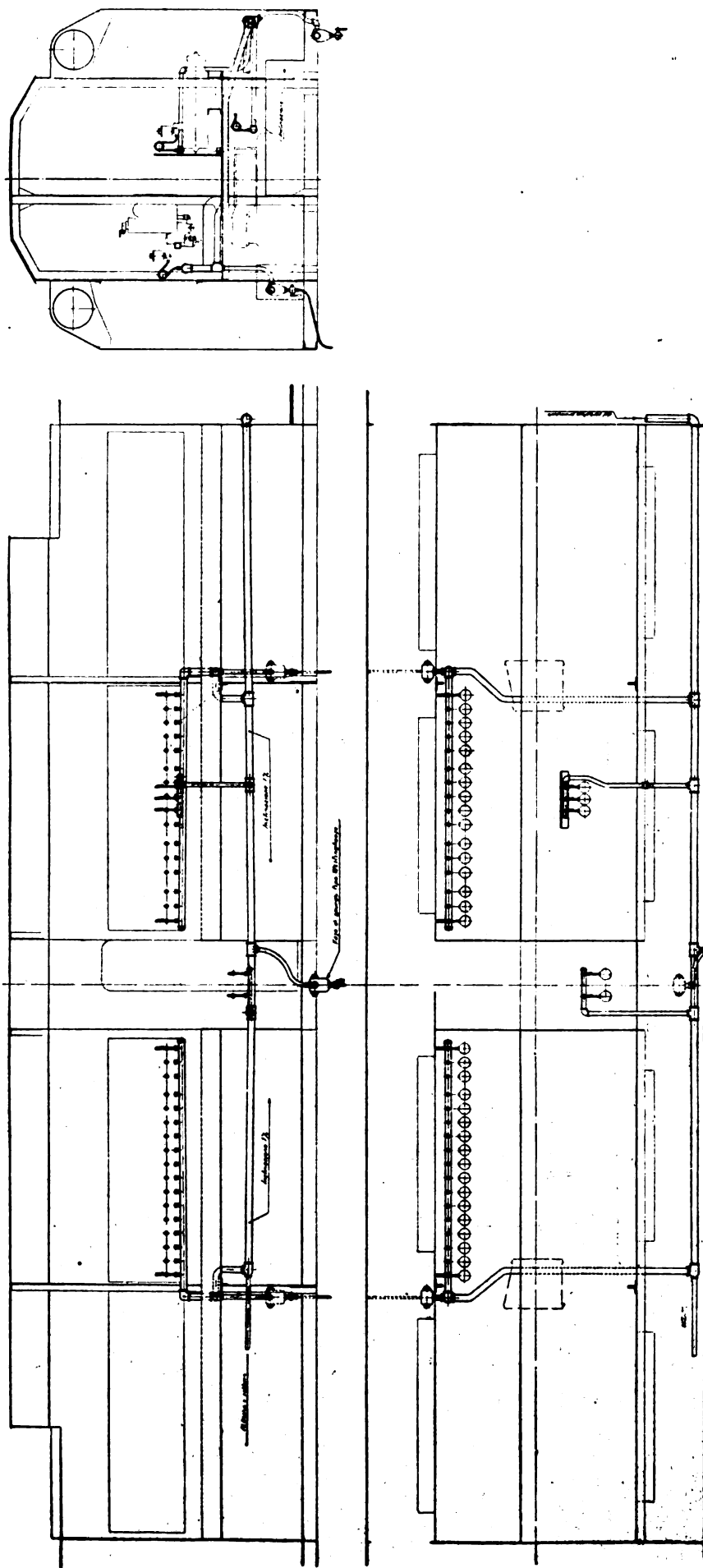


Fig. 30. — Schema delle condutture pneumatiche della apparecchiatura.

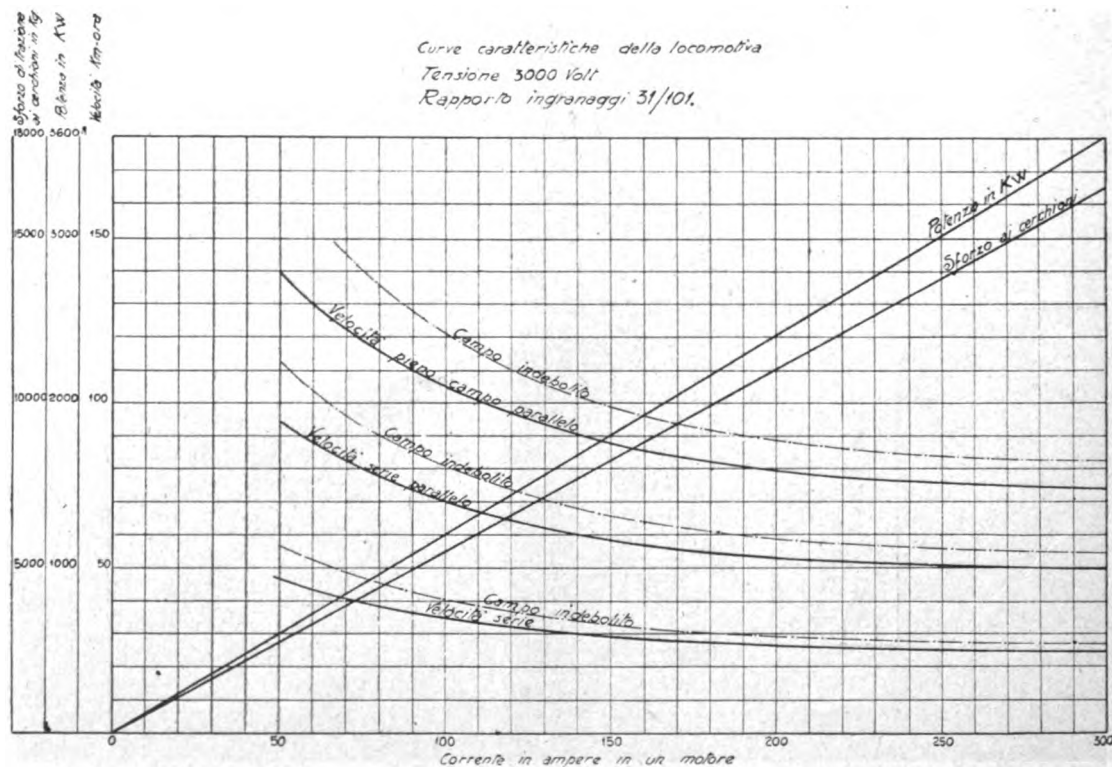
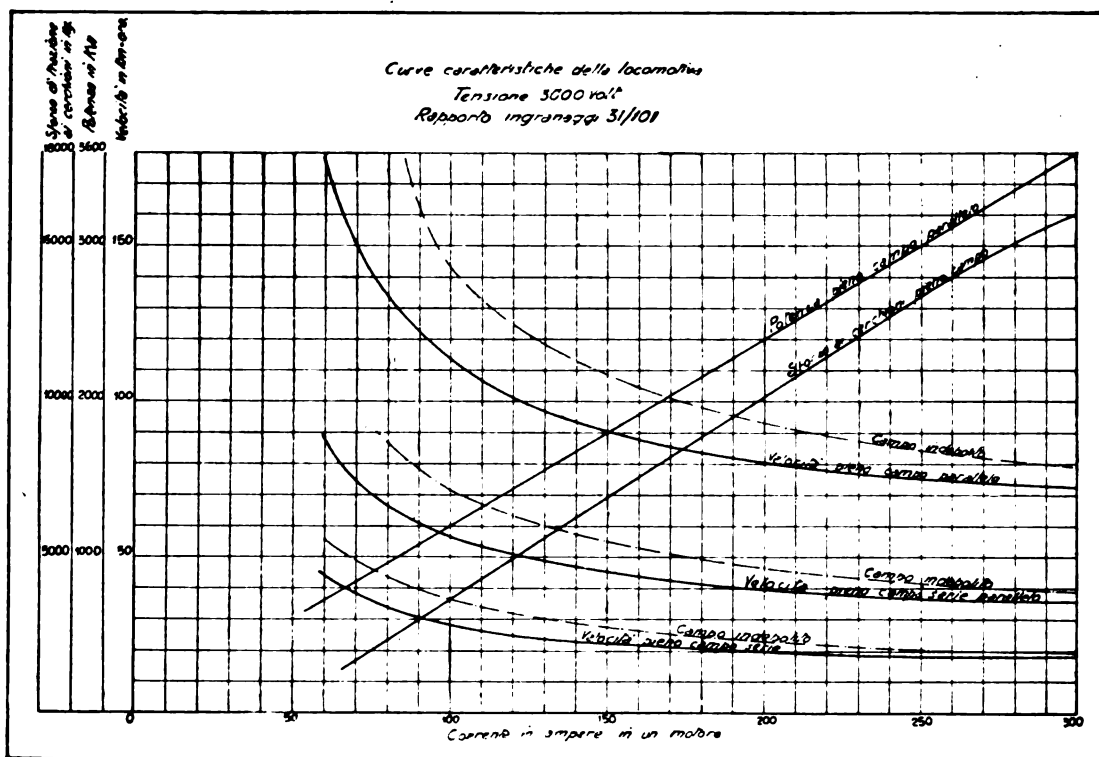


FIG. 33. — Curve caratteristiche della locomotiva.

i cavi, le elettrovalvole e i contatti ausiliari e dal passaggio lasciato nella parte centrale della cabina ad alta tensione per quanto riguarda i contatti principali e gli spegni-arco.

Il passaggio centrale permette anche di accedere e ispezionare gli apparecchi situati dalla parte opposta del corridoio laterale cioè i due gruppi moto-dinamo-ventilatore le valvole ad alta tensione il quadro dei coltelli escluditori e il combinatore di velocità dei motori di trazione.

Nella Tavola XVII è visibile la posizione schematica relativa dei vari apparecchi nell'interno della cabina ad alta tensione.

CURVE CARATTERISTICHE DELLA LOCOMOTIVA.

La fig. 33 rappresenta le curve caratteristiche della locomotiva riferite alla corrente assorbita da ciascuno degli otto motori e al rapporto di ingranaggi 31:101.

Il rapporto di ingranaggi 31:101 è adatto a un servizio su linee con pendenze sino al 15 ‰. Con treni del peso di 600 t. si possono raggiungere su tale pendenza velocità di 80 km/ora e di 120 km/ora su tratti pianeggianti.

Le tre serie di velocità corrispondenti rispettivamente all'aggruppamento di otto armature in serie, di due gruppi in parallelo di quattro armature in serie, e di quattro gruppi in parallelo di due armature in serie, stanno tra loro all'incirca nel rapporto 1:2:4.

Le velocità supplementari ottenute indebolendo la eccitazione differiscono da quelle ottenute a piena eccitazione in media del 15 ‰ e colmano in modo praticamente sufficiente gli intervalli tra le velocità a pieno campo.

Due borse di studio per un "corso teorico-pratico di saldatura elettrica", presso la Società "Quasi Arc", di Londra.

Il Comitato per l'Ingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con i fondi messi a disposizione dai Cantieri dell'Adriatico e dalla Ditta Odero-Terni-Orlando, e per cortese concessione della Ditta « Quasi Arc » di Londra, allo scopo di favorire le ricerche scientifiche nel campo della saldatura elettrica, bandisce fra i cittadini italiani laureati in ingegneria navale e meccanica, un concorso per titoli per l'assegnazione di due borse di studio di L. 6000 cadauna per frequentare un corso teorico-pratico di saldatura elettrica presso la « Quasi Arc », per la durata di mesi tre.

Le domande per prendere parte al concorso dovranno essere presentate, insieme con i necessari documenti, entro il 15 giugno.

La Commissione giudicatrice del Concorso sarà presieduta dal Presidente del Reparto per le Costruzioni Navali del Comitato per l'Ingegneria, e costituita dal Vice-Presidente del Reparto stesso, da due Membri e dal Segretario di esso.

E facoltà della Commissione di sottoporre i Candidati ad una prova, per accertare la dichiarata conoscenza della lingua inglese.

I vincitori della borsa di studio avranno l'obbligo di frequentare il corso teorico-pratico di saldatura elettrica presso la Ditta « Quasi Arc » di Londra, che comprenderà le seguenti materie:

a) *pratica di officina* (gli allievi saranno messi in grado di poter eseguire almeno i più elementari cordoni di saldatura. Le nozioni acquisite in officina saranno debitamente completate con lo studio teorico del meccanismo dell'arco elettrico e delle qualità del metallo depositato, sia dal punto di vista fisico-chimico, sia da quello metallografico);

b) *controllo delle saldature e della capacità professionale dei saldatori*;

c) *prove meccaniche* (metodi per la determinazione delle caratteristiche delle saldature e della resistenza del materiale depositato, elementi indispensabili e che rappresentano il fondamento d'ogni calcolo di collegamenti saldati. Prove per il collaudo e l'accettazione degli elettrodi. Studio critico delle norme vigenti nei principali paesi);

d) *Ufficio Tecnico* (calcolazione e disegno di strutture saldate. Organizzazione di officine. Direzione e sorveglianza di lavori di saldatura);

e) *pratica alle macchine* (costruzione, prova, collaudo, controllo di vari tipi di saldatrici).

Il tronco Ostiglia-Legnago della nuova linea ferroviaria Ostiglia-Treviso

Ing. V. DE MARTINO

(Vedi Tav. XVIII e XIX fuori t. sto)

Riassunto. — Premesse brevi notizie in merito alle caratteristiche tecniche, al tracciato ed alla costruzione della nuova linea Ostiglia-Treviso, l'A. illustra le opere eseguite sul primo tronco Ostiglia-Legnago, aperto all'esercizio nel dodicesimo annuale della Marcia su Roma.

Fra le opere più importanti in corso di costruzione a cura diretta dello Stato merita brevi cenni la nuova ferrovia Ostiglia-Treviso, destinata a costituire una terza linea longitudinale fra la valle padana ed i valichi di Pontebba e di Tarvisio, con notevole vantaggio per il traffico diretto verso gli Stati centro-orientali di Europa.



FIG. 1. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Stazione di Legnago. Impianti di trazione.

La necessità della nuova arteria fu sentita sin da prima della guerra mondiale, tanto che nel 1911 ne era stato già compilato il progetto definitivo; senonchè nel dicembre 1912 avendo il Consiglio dei Ministri deliberato per questa come per altre nuove linee ferroviarie, la concessione di costruzione e di esercizio con patto di riscatto, l'inizio dei lavori sulla nuova linea rimase sospeso in attesa dell'esame delle domande avanzate da alcune Ditte. Nel 1915 l'intervento dell'Italia nella conflagrazione europea fece necessariamente distogliere il Governo dal prendere provvedimenti in merito alla costruzione della nuova comunicazione.

Soltanto nel settembre 1918 furono iniziati i lavori sul tronco Legnago-Poiana di Granfion (oggi Grisignano di Zocco) della nuova arteria, al fine di aumentare i mezzi di comunicazione dell'Italia Centrale con il Veneto, se non che quei lavori vennero

sospesi subito dopo l'armistizio. In seguito, resasi sempre più evidente l'importanza della nuova comunicazione nell'interesse del traffico, con D. R. 8 luglio 1919, n. 1358, il Governo autorizzò la costruzione della nuova linea, la ripresa dei lavori sul tronco Legnago-Poiana, nonchè l'inizio di quelli del tronco Ostiglia-Legnago, stanziando per questi lavori la somma di L. 51 milioni.

L'impegno di spesa per la costruzione del tronco Poiana-Treviso fu invece ritardato di circa un anno, non essendosi attribuita impellente urgenza a questo tronco, dato che i raccordi esistenti esternamente alla Stazione di Padova fra le varie linee facenti capo a tale nodo, rendevano già indipendente da quello scalo il proseguimento dei treni provenienti dal Sud e dall'Ovest della Penisola, e diretti a Treviso ed oltre.

Mercè gli anzidetti successivi provvedimenti i lavori sulla Ostiglia-Treviso poterono essere attaccati su vasta scala, apportando notevole sollievo alla disoccupazione operaia nelle provincie di Verona, Treviso e Padova. Nell'infausto torbido periodo che va da Vittorio Veneto alla Marcia su Roma i lavori di costruzione sulla nuova linea risentirono necessariamente l'influenza deleteria dell'indisciplina che dominava nelle masse operaie, il che ridusse al minimo il progresso dei lavori rispetto alle somme che venivano erogate. Con l'avvento del Fascismo è stato possibile richiamare le masse operaie nei ranghi della disciplina, inculcando in esse il senso del dovere, sicchè dal 1922 in poi, mercè la benefica influenza della nuova atmosfera che ha pervasi tutti gli Italiani e grazie agli stanziamenti di anno in anno fatti dal Governo, è stato possibile conseguire un notevole avanzamento in tutti i lavori in corso sulla nuova arteria, tanto che in data 15 aprile 1925 ed 8 luglio 1928 sono stati aperti al traffico rispettivamente i tratti Legnago-Cologna e Cologna-Grisignano di Zocco (già Poiana) dello sviluppo complessivo di m. 48.828,47 fra gli assi dei fabbricati viaggiatori delle stazioni terminali, ed il 28 ottobre 1934 è stato inaugurato il tronco Ostiglia-Legnago dello sviluppo di metri 20.289,29. Attualmente sono in corso i lavori per il completamento del tronco terminale Grisignano di Zocco-Treviso.

ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO E DESCRIZIONE DELLA LINEA.

La vasta pianura che si estende a nord di Ostiglia nelle provincie di Mantova, Verona, Vicenza, Padova e Treviso, soltanto interrotta dai Colli Euganei e dai M. Berici, ha consentito di assegnare alla nuova arteria caratteristiche di linea a grande traffico, e cioè lunghi rettifili raccordati con curve ampie e livellette a miti pendenze, che raggiungono il 10,42 ‰ soltanto in corrispondenza della breve rampa che precede l'attraversamento del fiume Adige dopo la stazione di Legnago.

La rete intricata di fiumi arginati e di canali e scoli ben regolati, che nella pianura attraversata dalla importante nuova linea costituisce nel suo complesso una mirabile sistemazione idraulica, con la quale la scienza e la tenacia degli uomini sono riusciti a contrapporre alla deleteria invadenza delle acque il completo risanamento di quella regione, ha imposto di eseguire numerosi manufatti per l'attraversamento sia di canali e di comprensori di bonifica, sia di importanti corsi d'acqua. Fra gli ultimi, (prescindendo dalle opere eseguite nel tronco Ostiglia-Legnago, delle quali si tratterà dettagliatamente in seguito) meritano di essere annoverati: il ponte sull'Adige a tre luci di m. 71 ciascuna, quello sul Fratta di luce m. 18, quello sul Guà di luce m. 18

con annessi due sottovia rispettivamente di m. 7 e di m. 9, il ponte sul Bacchiglione costituito da 3 luci di m. 5 ciascuna, seguite da altrettante luci di m. 8 e da una travata in ferro da m. 50, alla quale seguono ancora tre archi di m. 8 di luce, il ponte sul Brenta, a tre luci di m. 35, ed i due ponti sul Sile, il primo dei quali a travata metallica di m. 35 ed il secondo in muratura a tre luci.

Il complesso di opere suaccennate ha richiesto allo Stato fino a tutto il 31 dicembre 1934 la spesa di circa 95 milioni di lire; di questa ingente somma ben 84 milioni sono stati erogati dal Governo Fascista, il quale, con sempre chiara visione, ha riconosciuto pienamente il notevole interesse che presenta il completamento della nuova arteria.

IL TRONCO OSTIGLIA-LEGNAGO.

Come innanzi si è accennato, il tronco Ostiglia-Legnago è stato aperto al traffico nel dodicesimo annuale della Marcia su Roma.

Il nuovo tronco, dello sviluppo di m. 19.154,05 fra gli assi delle stazioni di Ostiglia e di Legnago, si svolge per Km. 6 nel territorio della provincia di Mantova e per il rimanente percorso in provincia di Verona, toccando gli abitati di Ostiglia, Casaleone, Cerea e Legnago.

Sebbene sia modesta l'importanza demografica di questi Comuni, la cui popolazione agglomerata in ciascuno di essi oscilla fra un minimo di 3070 ed un massimo di 6645 abitanti, pure è notevole il loro interesse dal punto di vista commerciale, trovandosi nella zona pregiati centri agricoli, con ricche produzioni prevalentemente di cereali, di barbabietole e di tabacco. Inoltre Legnago è fonte di imponenti ricordi storici, avendo fatto parte del famoso quadrilatero, grazie alla sua importante posizione strategica sull'Adige, il cui corso, a partire da quella cittadina comincia ad essere navigabile.

Lungo il tronco Ostiglia-Legnago, oltre le stazioni estreme sono stati impiantati, rispettivamente a Km. 9,390 ed a Km. 13,666 da Ostiglia, gli scali di Casaleone e di Aselogna, il secondo dei quali prende il nome dalla frazione del Comune di Cerea, che è direttamente interessata dalla nuova linea.

ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO DEL NUOVO TRONCO.

Planimetricamente il tronco in esame risulta costituito da un rettilineo della lunghezza di m. 16.506,18 che si raccorda mediante due curve di raggio m. 700 e m. 500 rispettivamente con gli impianti delle stazioni di Ostiglia e di Legnago. Poichè il tronco effettivamente ha origine a m. 699,41 prima dell'asse del fabbricato viaggiatori di Ostiglia, verso Bologna, e termina a m. 435,80 oltre il fabbricato viaggiatori di Legnago, verso Rovigo, la lunghezza complessiva di esso risulta di m. 20.289,29.

Per quanto riguarda le livellette, nel tratto Ostiglia-Legnago la linea si svolge per m. 4587,94 in ascesa verso Legnago, per m. 3207,92 in discesa e per m. 12.493,43 in orizzontale. La massima pendenza risulta del 6 per mille e si verifica in corrispondenza agli innesti della linea nelle stazioni terminali ed alle rampe di accesso agli attraversamenti dei corsi d'acqua principali.

FORMAZIONE DELLA SEDE.

Poichè la linea Ostiglia-Treviso, pur essendo prevista a doppio binario, viene costruita a semplice binario, la sua sede ha la larghezza di m. 5,50 al piano di formazione, fra i cigli delle scarpate dei rilevati e dei paramenti interni dei parapetti dei manufatti minori. In relazione alla anzidetta previsione, la parte muraria delle opere d'arte maggiori e le espropriazioni sono eseguite per due binari; questo stesso provvedimento è stato adottato nel tratto fra i km. $12 \div 552,11$ e $12 \div 939,30$ da Ostiglia, in cui con la linea è stata attraversata la torbiera di Aselogna.

Nel tronco Ostiglia-Legnago la sede è impiantata su rilevati di altezza variabile da pochi decimetri a m. 6 circa. Questa massima altezza si raggiunge specialmente in corrispondenza dell'attraversamento dei più importanti corsi d'acqua. Per la formazione dei rilevati sono state impiegate materie di natura silicea; speciale cura è stata poi adottata nella formazione delle rampe in prossimità dei manufatti principali, le cui spalle sono state rinfrancate mediante materiali eminentemente sabbiosi.

Per il prelevamento delle materie occorrenti per la formazione della sede sono state aperte lateralmente alla linea delle cave di prestito, alle quali è stata attribuita notevole estensione, mentre la profondità è stata tenuta non superiore a m. 0,50, per non alterare il regime degli scoli naturali, già difficili in quella zona eminentemente pianeggiante.

Speciali provvedimenti precauzionali sono stati adottati per l'impianto dell'argine ferroviario sul tratto, lungo m. 400 circa, interessante la torbiera di Aselogna. Questa è essenzialmente un avvallamento terrazzato a fondo torboso, costituito dal fiume Menago, e si ritiene sia stato un antico corso dell'Adige o di un ramo di questo, colmato col tempo dalla melma dei rivi e dai detriti delle vegetazioni che si sviluppavano sulle materie di colmata.

La plaga è pertanto eminentemente acquitrinosa, d'inverno è sommersa ed in estate in parte invasa da piante palustri ed in parte coltivata; essa non si presentava perciò adatta per l'impianto della sede ferroviaria nelle necessarie condizioni di stabilità. Da scandagli eseguiti si era rilevato che il sottofondo era costituito da un primo strato di terreno vegetale torboso dello spessore variabile da m. 0,40 a m. 0,85, sotto il quale giaceva un secondo strato di terreno argilloso torboso di spessore da m. 0,85 a m. 1,40, posante su di un banco di torba melmosa dell'altezza di m. 6,35, il quale a sua volta gravava su di un potentissimo banco di sabbia.

In tali difficili condizioni, non essendo possibile impiantare la ferrovia su di un rilevato comune, e scartata la soluzione proposta di costruire una platea di calcestruzzo posata su pali in cemento armato, le condizioni locali in prossimità di fiumi importanti consigliarono di eseguire il rilevato nella zona interessata dalla torbiera con materie sabbiose prelevate dall'Adige e con il metodo detto « a getto perduto » che aveva già dato buoni risultati sulla linea Lucca-Viareggio in corrispondenza all'attraversamento del padule di Massacciuccoli.

Diamo qualche cenno su questo metodo. Prima di tutto è stato eseguito uno scavo di profondità variabile da m. 2 a m. 3,50 e della larghezza di m. 20 al piano di campagna nel tratto interessato dalla sede ferroviaria, e sono stati aperti parallelamente a questa ed a m. 4 dal ciglio del detto scavo, due fossi di guardia profondi m. 1,50 e

di larghezza m. 1.00 alla quota di fondo e di m. 4 al piano del terreno naturale, allo scopo di isolare la zona scavata dai terreni circostanti, in modo che la crosta tenace formata da groviglio delle radici di recente vegetazione, sotto l'azione del peso dell'argine ferroviario, non avesse ostacolato il rifluire delle sottostanti materie semifluidi. Poi sono state riportate sul detto scavo materie sabbiose prelevate da cave di prestito aperte nel greto dell'Adige, nei pressi della stazione di Legnago, e si è sopraelevata la piattaforma ferroviaria di m. 2 circa, costituendo così un sovraccarico, valutato una volta e mezzo maggiore di quello relativo al peso della massicciata d'armamento e dei treni più pesanti destinati a circolare sulla nuova arteria. Con questo argine provvisorio si è facilitato l'affondamento delle materie riportate, le quali così hanno raggiunto il fondo della torbiera od almeno hanno compresso gli strati di torba residui, costipandoli in modo da potere renderli atti a sopportare i carichi permanenti ed accidentali derivanti dall'esercizio ferroviario.

In complesso nel tratto in esame, della lunghezza di m. 387,19, nel quale la sede è sopraelevata in media di m. 2,50 sul piano di campagna, sono stati eseguiti mc. 20.300 di scavi e 38.400 di rilevato; questi corrispondono a mc. 47 circa di rilevato per metro lineare, considerato a partire dalla quota del terreno naturale. La spesa occorsa è ascesa a circa L. 600.000, pari a L. 1550 per metro lineare di rilevato.

Mediante periodiche osservazioni è stato possibile verificare gli assestamenti che si verificavano nel rilevato, man mano che questo si assestava, e dopo circa un anno si è proceduto allo sbancamento dell'argine provvisorio sovrastante il piano di formazione, disponendo le materie di risulta ai lati del rilevato ferroviario, costituendo così due contrargini di rinfianco, i quali, premendo sulla zona di terreno contigua al piede del rilevato stesso, impediscono il manifestarsi di abbassamenti o dissesti nel nucleo sabbioso riportato.

Sia in seguito ai risultati ottenuti con i treni di prova fatti circolare sul tronco Ostiglia-Legnago prima della attivazione del medesimo, sia in seguito all'esercizio effettuato a partire dal 28 ottobre 1934 da parte dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nel tratto interessante la torbiera di Aselogna non si sono rilevati sensibili assestamenti nella piattaforma, il che conferma che i provvedimenti adottati per l'impianto della sede in quella zona difficile hanno corrisposto pienamente allo scopo.

LE OPERE D'ARTE ED I FABBRICATI.

Poichè la fertile regione compresa tra i fiumi Po ed Adige, sulle cui sponde giacciono rispettivamente Ostiglia e Legnago, è solcata da una

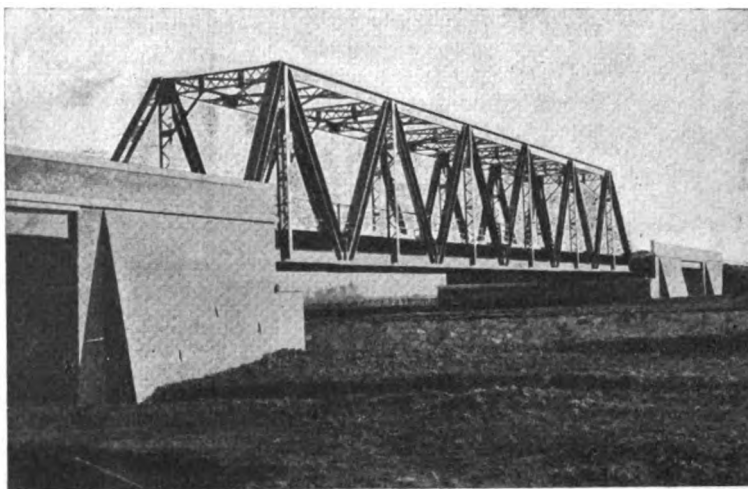


FIG. 2. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Fossetta Mantovana. Ponte obliquo a travate metalliche di m. 44 con sottopassaggi laterali obliqui di m. 8,50.



FIG. 3. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Fossetta Mantovana. Ponte obliquo a travate metalliche di m. 12 e l'altra di m. 5,50.

fitta rete di fiumi arginati, canali, fossie e scoli, per la costruzione della sede della nuova ferrovia in questa zona sono stati eseguiti 78 manufatti, e cioè circa 4 manufatti per ogni Km. di linea. Precisamente di questi, 64 hanno luce non superiore a m. 2, 10 hanno ampiezza fra m. 2,50 e m. 6 e 4 sono a travata metallica, delle luci come appresso:

1) Ponte obliquo a gabbia, a passaggio interno ed a sistema triangolare, di luce m. 44, sulla fossa Mantovana, con due sottopassaggi laterali obliqui in cemento armato di luce m. 8,50 al Km. 2 + 276,59;

2) Ponte obliquo a passaggio inferiore con travi principali

a traliccio, di luce m. 24, sul fiume Tartaro, con due sottopassaggi laterali in cemento armato di luce m. 3, al Km. 6 + 001,04;

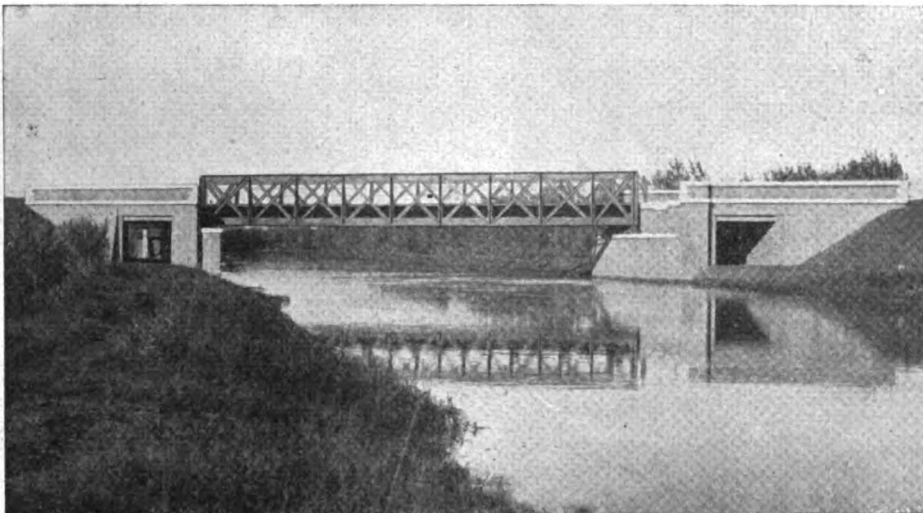


FIG. 4. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Ponte sul fiume Tartaro obliquo a travature metalliche di luce di m. 24 con sottopassaggi lat. obl. di m. 3.

3) Ponte a travi gemelle, di luce m. 6, sul fiume Tregnomo, al Km. 7 + 979,13;

4) Ponte obliquo a travi gemelle, di luce m. 8,75, sul fiume Menago.

Come innanzi è stato accennato, in previsione del raddoppio avvenire della nuova importante arteria, sin da ora sono state predisposte per due binari le spalle dei manufatti principali, mentre delle travate è stata posta in opera quella relativa al binario

di sinistra, sul quale si disimpegna attualmente l'esercizio provvisorio promiscuo sul tronco Ostiglia-Legnago.

Oltre agli anzidetti manufatti, sono stati costruiti due soli sottopassaggi rispettivamente della luce di m. 4 al Km. 6 + 135 e di m. 5 al Km. 18 + 460, per mantenere la continuità delle strade per Cà Boldrigo e per Legnago; per gli altri numerosi attraversamenti stradali, lungo il tronco in esame sono stati lasciati 28 passaggi a livello, di larghezza variabile da m. 4 a m. 7 e dei quali 9 servono per mantenere le comunicazioni nelle proprietà private intersecate dalla nuova arteria, provvedendo per ciascuno di detti passaggi a livello all'esecuzione delle opere di chiusura e di segnalazione prescritte dalle norme in vigore. Degne di menzione sono le deviazioni stradali eseguite in corrispondenza di detti attraversamenti, sia per la loro lunghezza, che talvolta è risultata superiore ai m. 500, sia per le livellette che in nessun caso sono superiori al 4 ‰.

Nella esecuzione delle fondazioni dei manufatti si sono incontrati terreni sedimentari con abbondanti filtrazioni di acqua, per il cui esaurimento sono stati impiegati larghi mezzi meccanici. Quanto alla struttura muraria, anziché ricorrere al costipamento del terreno di fondazione, si è ritenuto opportuno di eseguire blocchi di calcestruzzo di ampiezza adeguata, in modo da contenere entro limiti molto bassi la pressione unitaria sul piano di fondazione.

Merita brevi cenni il prolungamento del ponte sul Canale Bussè, a due luci di cui una di m. 12 e l'altra di m. 5,50, in stazione di Legnago. Le numerose lesioni riscontrate nella parte di manufatto già esistente, non avendo fatto ritenere consigliabile di eseguire il costipamento, mediante palificazioni, del terreno di fondazione, che appariva eminentemente compressibile,

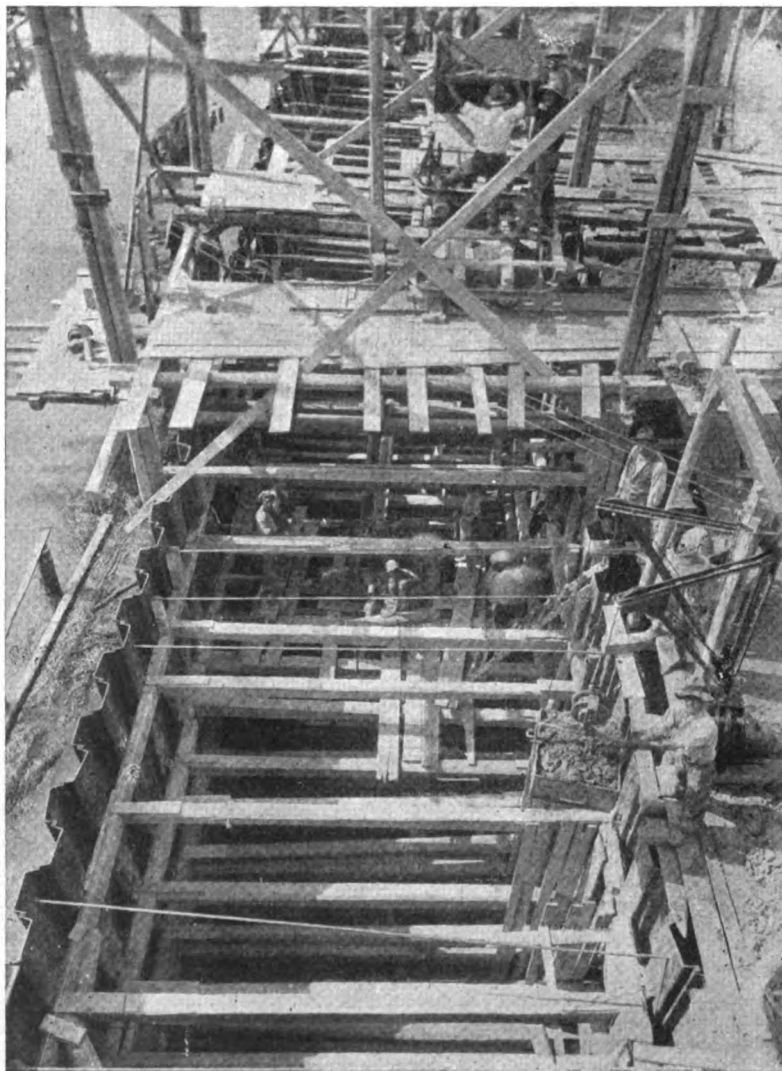


Fig. 5. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Canale Busse. Ponte a 2 luci di cui una di m. 12 e l'altra di m. 5,50.

hanno fatto preferire di posare le fondazioni dei sostegni relativi al prolungamento del manufatto su di una platea di cemento armato, e pertanto sono stati eseguiti blocchi di fondazione alti m. 5,27 e larghi m. 4, 3,55 e 3,16 rispettivamente per i tre sostegni.

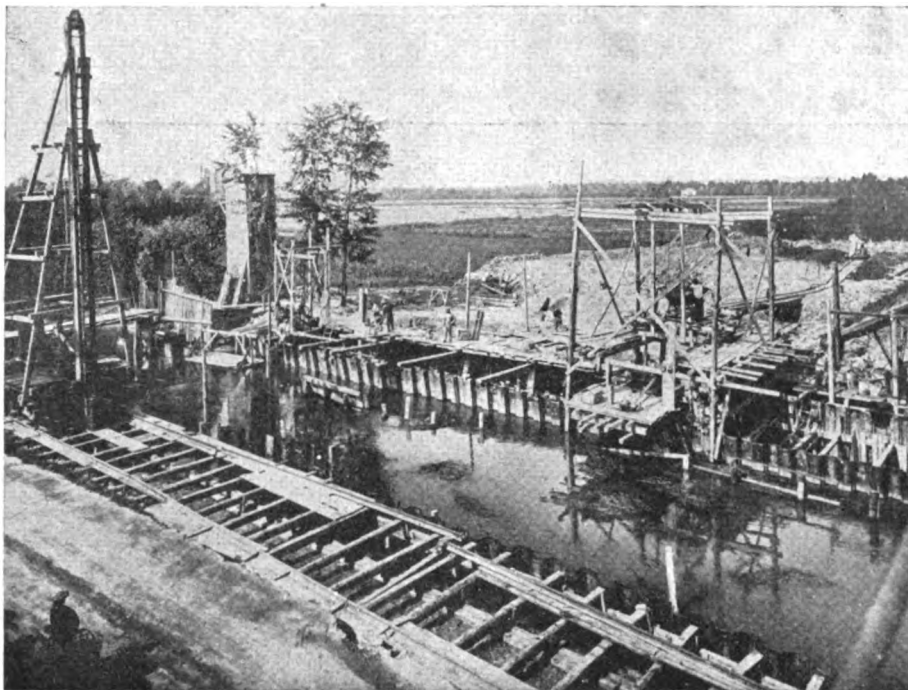


FIG. 6. — Linea Ostiglia-Treviso. Tronco Ostiglia-Legnago. Canale Bussè. Ponte a 2 luci di cui una di m. 12 e l'altra di m. 5,50.

Le considerevoli filtrazioni di acqua incontrate negli scavi hanno poi imposto il loro rivestimento con palanche metalliche tipo Larsen, col quale mezzo si è riusciti a costituire un cassero sufficientemente stagno attorno al perimetro di ogni scavo, conseguendo notevole economia nella spesa e celerità nel compimento dell'opera.

Quanto alla parte in elevazione dei manufatti, la struttura muraria è in pietrame od in mattoni, e, ad eccezione delle quattro opere d'arte a travata metallica su ricordate, tutti gli altri manufatti hanno la struttura portante ad arco in mattoni od a piattabanda in cemento armato od in pietra da taglio; in molti casi, per luci fino a m. 1, sono stati messi in opera dei tubi di cemento.

Ad eccezione dei manufatti sott'argine, tutte le opere d'arte hanno parapetti di mattoni con cantonali e coronamenti in pietra da taglio. Di questo medesimo materiale sono pure i pulvini d'imposta dei volti a sesto ribassato, i dadi d'innesto e d'arresto dei muri d'ala e quelli in opera alle estremità dei muri andatori e di risvolto, nonchè i cuscinetti di appoggio ed i coronamenti dei paraghiaia nelle travate metalliche.

Per i manufatti sulla fossa Mantovana e sul fiume Tartaro sono stati eseguiti rispettivamente mc. 1125 e mc. 930 di calcestruzzo per fondazione, mc. 2255 e mc. 1280 di muratura di mattoni, ed inoltre sono state messe in opera T. 186 e T. 84 di ferro.

Nel settembre 1934 si è proceduto alle prove statiche e dinamiche degli anzidetti manufatti, con l'intervento dei rappresentanti della Amministrazione ferroviaria, ottenendo i seguenti risultati, nei riguardi delle frecce elastiche, rispetto ai valori teorici

delle medesime, determinate in mm. 12,54 e mm. 18,17 per un sovraccarico costituito da 2 locomotive del gruppo 740 FF. SS.

MANUFATTI	PROVE STATICHE		PROVE DINAMICHE		Freccia permanente
	Freccie relative alla		Freccie relative alla		
	trave a monte	trave a valle	trave a monte	trave a valle	
Ponte sul Tartaro	11,0	11,0	17,0	17,0	0
Ponte sulla fossa Mantovana . .	11,5	11,5	17,5	17,5	0

Sul tronco Ostiglia-Legnago sono state costruite dodici case cantoniere doppie, ubicate di solito, in prossimità dei passaggi a livello. Per l'approvvigionamento idrico di questi fabbricati sono stati eseguiti pozzi Northon di profondità variabile da m. 16 a m. 30 e muniti di pompe a stantuffo a doppio effetto, montate su colonnette in cemento armato.

LE STAZIONI SUL NUOVO TRONCO.

Come innanzi è stato accennato, sul tronco Ostiglia-Legnago si incontrano le stazioni di Ostiglia, Casaleone, Aselogna e Legnago.

Le estreme, appartenenti a linee già in esercizio, sono state ampliate per dare sede ai binari del nuovo tronco ed agli impianti speciali richiesti dalla nuova diramazione.

All'uopo in stazione di Ostiglia sono stati impiantati tre nuovi binari passanti, nonchè i dispositivi occorrenti per il collegamento di questi con gli impianti già esistenti e con quelli nuovi della trazione, per il cui servizio, all'estremo verso Verona, è stato eseguito un nuovo piazzale che comprende una rimessa locomotive a tre assi, munita di fosse a fuoco, un padiglione in cemento armato a due vani per accudienti, una piattaforma girevole del diametro di m. 21 con motore ad aria compressa ed un dormitorio per 13 letti provvisto dei più moderni impianti sanitari, idrici, di illuminazione e di riscaldamento.

Un marciapiedi della larghezza di m. 5,80 e lungo m. 210 serve per i viaggiatori in arrivo od in partenza per la nuova linea.

Le stazioni intermedie di Casaleone e di Aselogna, ubicate rispettivamente alle progressive 9 + 387 e 13 + 666,61, comprendono: un fabbricato viaggiatori a quattro assi a due piani, un magazzino merci a 5 portoni con serrande avvolgibili ed, annessi a questo, un piano caricatore scoperto ed un piano caricatore di testa, ed infine una stadera a ponte della portata di 40 tonnellate ed una sagoma limite di carico.

L'armamento è costituito da un binario di corsa, da due binari passanti, da un binario di accosto al magazzino merci, da un binario di carico e scarico diretto e da un altro binario per il carico di testa. Per il servizio dei viaggiatori sono stati costruiti due marciapiedi lunghi m. 220 e larghi rispettivamente m. 5,15 e m. 5,50.

Notevole entità hanno assunto i lavori per l'ampliamento della stazione di Legnago soprattutto perchè, in seguito all'impianto dei nuovi binari di corsa per la linea

Ostiglia-Legnago-Grisignano di Zocco, in quello scalo è stato necessario procedere alla demolizione degli esistenti impianti della Trazione, ed alla ricostruzione dei medesimi in relazione alle accresciute esigenze dello scalo. Il nuovo piazzale trazione, attivato fin dal 28 ottobre 1931, è ubicato all'estremità verso Cerea della stazione di Legnago in una zona interposta tra la ferrovia Sanguinetto-Legnago e la linea Ostiglia-Legnago-Grisignano di Zocco. Esso si distacca dal piazzale a m. 835 dal fabbricato viaggiatori ed a quota (20.50), scende per metri 150 con pendenza del 20 ‰ fino a raggiungere la quota (17.50) e successivamente per metri 300 prosegue sempre in discesa con pendenza del 2,5 ‰. Il deposito trazione comprende: una rimessa locomotive a due binari, con fosse a fuoco, una cabina in cemento armato per ricovero accudienti, una piattaforma girevole del diametro di m. 18 azionata da motore ad aria compressa, un dormitorio per 16 letti, provvisto di impianti idrici, sanitari, di illuminazione e di riscaldamento.

Inoltre sono stati impiantati tre colonne idrauliche e due rifornitori in cemento armato, uno dei quali della capacità di metri cubi 100 è ubicato in prossimità del fabbricato viaggiatori e l'altro da mc. 25 sul piazzale della stazione.

LA MASSICCIAIA E L'ARMAMENTO E GLI IMPIANTI SPECIALI NELLE STAZIONI.

Sul tronco Ostiglia-Legnago la massicciata d'armamento ha l'altezza di m. 0,50 ed è costituita da pietrisco trachitico di Monselice; soltanto nella stazione di Legnago è stata impiegata in parte ghiaia dell'Adige.

L'armamento del binario di corsa è costituito per circa Km. 8 da rotaie del modello Persepolis, montate su 16 traverse metalliche per ogni campata di 12 metri, per circa Km. 9 da rotaie del medesimo modello, montate su traverse di legno e per circa Km. 2 con rotaie del mod. R.A. 36/S della lunghezza di m. 18 e montate su 23 traverse di legno.

I binari di incrocio e quelli secondari nelle stazioni, ed i deviatori sono armati con materiali del tipo R.A. 36/S.

Planimetricamente si è provveduto a raccordare con archi di parabole cubiche le curve con i rettifili; altimetricamente le varie livellette sono state raccordate con archi circolari di raggio non inferiore a metri 2000.

Il tronco Ostiglia-Legnago è esercitato con il sistema del dirigente unico con sede a Legnago. Le stazioni intermedie di Casaleone e di Aselogna sono gestite da assuntori ed abilitate a tutti i servizi.

Pertanto nelle stazioni del nuovo tronco sono stati predisposti i seguenti impianti speciali:

a) Nella stazione di Ostiglia è in opera un'apposita cabina addossata al fabbricato viaggiatori con apparato centrale idrodinamico a 32 leve per la manovra dei deviatori e dei segnali del piazzale e delle sbarre levatoie del passaggio a livello relativo alla strada comunale dei Cappuccini. Appositi semafori di prima categoria, preceduti da semafori di avviso, servono al segnalamento di protezione per ogni provenienza; il segnalamento di partenza è fatto con tre semafori sia dal lato verso Verona e Legnago che dal lato verso Bologna.

L'impianto dell'apparato centrale è corredato sul piazzale da dispositivi di con-

trollo elettrico delle punte degli scambi più importanti, nonché da dischetti e pedali idroelettrici.

Il piazzale della stazione è illuminato mediante pali-faro.

b) Nelle stazioni intermedie di Casaleone ed Aselogna gli scambi sono assicurati con ferma-deviatoi tipo F.S.; inoltre si è impiantato il doppio segnalamento di protezione dai due lati, con manovra elettrica. Per l'illuminazione dei piazzali è stato impiantato un palo-faro.

c) Nella stazione di Legnago due apparati centrali idrodinamici, ciascuno a 32 leve, posti in cabine ubicate alle estremità del piazzale e sopraelevate rispetto al piano del ferro, provvedono alla manovra degli scambi. L'impianto è completato mediante strumento di consenso dal fabbricato viaggiatori alle cabine, da pedali idroelettrici e da ferma-scambi F.S. per i deviatoi non centralizzati.

Il segnalamento di protezione sia dai lati Dossobuono ed Ostiglia che dai lati Grignano di Zocco, Monselice e Rovigo è fatto mediante semafori di prima categoria, preceduti da semafori di avviso. Il segnalamento di partenza è costituito da due semafori verso Dossobuono ed Ostiglia e da altrettanti verso le altre tre direzioni innanzi citate.

Dato il sistema di esercizio con Dirigente Unico stabilito per il nuovo tronco, le stazioni terminali di questo sono collegate mediante un circuito telegrafico diretto e mediante un circuito telefonico del Dirigente Unico, che include anche le due stazioni intermedie.

IMPORTANZA DEI LAVORI ESEGUITI.

Chiudiamo queste note citando le seguenti cifre che valgono a dimostrare la mole di opere eseguite sul tronco Ostiglia-Legnago. Ben 500 mila metri cubi di rilevato e mc. 40 mila di murature e tonnellate 350 di ferro per travate sono occorsi per la formazione della sede; inoltre sono stati messi in opera 65 mila metri cubi di pietrisco e ghiaia per massicciata e tonnellate 900 di ferro per armamento.

In sì importanti lavori sono state impiegate 650 mila giornate di operaio, oltre a quelle prestate dalle maestranze dell'industria nazionale che ha fornito materiali e mezzi d'opera.

La spesa complessiva sostenuta dallo Stato è ascisa a L. 20.500.000 — pari a circa L. 1.100.000 — per chilometro di ferrovia.

Per quanto precede, la costruzione del tronco ferroviario in esame, oltre che a realizzare un più diretto e rapido mezzo di comunicazione, ha contribuito efficacemente a sollevare per alcuni anni la disoccupazione operaia nella regione veneta.

Compagnia Internazionale delle carrozze con letto. Risultati dell'esercizio 1934.

L'insieme dei prodotti dell'esercizio è stato di franchi belgi 83.440.594 contro 103.333.045 dell'anno precedente.

Gli interessi su obbligazioni hanno assorbito 39.404.805 contro 37.425.119 e gli interessi per acquisti del materiale pagabile a termine 14.301.935 contro 16.550.608. Locazione di materiale 25.096 contro 26.362. Per previdenza del personale nessuna spesa è stata sostenuta, laddove l'anno scorso si erano destinati franchi 2.631.638. Per ammortamenti diversi 8.016.840 contro 8.725.791; per i fondi d'ammortamento del materiale rotabile 21.691.917 contro 37.973.525. Il conto di profitti e perdite si trova così saldato, come nello scorso anno.

Sul precedente riporto di 254.638 franchi belgi, ne sono stati prelevati 108.082 a favore dei fondi d'ammortamento del materiale rotabile, in modo che restano 146.556 per riporto a nuovo.

Prove comparative preliminari di torsione alterna dinamica fatte con la macchina "Losenhausen", per dimostrare l'influenza nociva delle punzonature a freddo effettuate sulle superfici di organi metallici sottoposti a torsioni dinamiche alterne

[Studio del Prof. Dott. PIETRO FORCELLA, del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni (Sezione Ferroviaria)]

Riassunto. — Volendo provare la sensibilità della macchina Losenhausen a torsione alterna rispetto a difetti intrinseci od acquisiti dei metalli sottoposti a torsioni dinamiche, si è trovato che la macchina è molto sensibile sia alla fragilità generale del metallo sia a fragilizzazione localizzata.

A titolo d'esempio si mostra qui l'influenza della punzonatura a freddo sulla superficie di barrette di prova di diverse qualità d'acciaio, sottoposte a torsioni dinamiche e si espongono i risultati per richiamare, con la documentazione di molle ad elica rottesi in opera in corrispondenza delle marche impresse a freddo sulle loro superfici, l'attenzione dei tecnici sulla necessità di non punzonare a freddo le superfici degli organi assoggettati in opera a sforzi di torsione alterna.

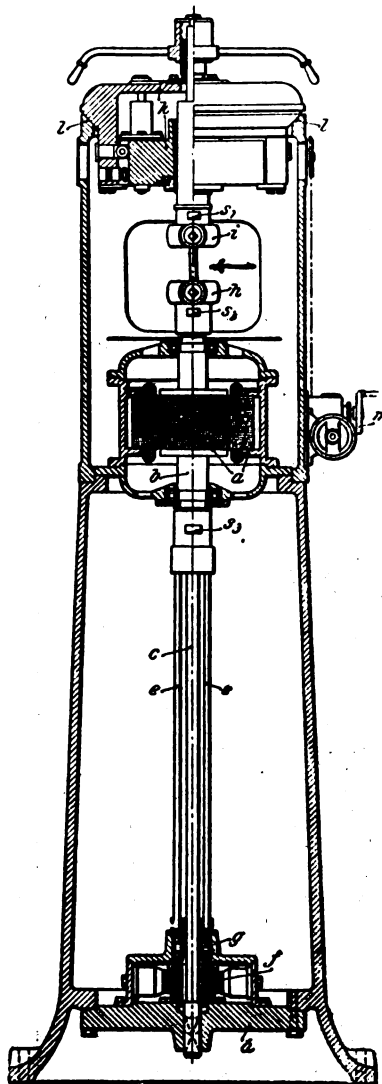


FIG. 1.

PREMESSA.

La macchina « Losenhausen » adoperata per le prove preliminari di cui trattiamo è stata costruita nel 1929. Lo schema di tale macchina si può vedere nella fig. 1 (scala 1:20). Le sue oscillazioni dinamiche torsionali sono dovute ad un dispositivo elettromeccanico, il cui indotto provoca 3000 oscillazioni al m' ad una barretta di prova, con testa ad incastro, posta nella zona P (vedi freccia) della fig. 1.

La barretta di prova, con teste, come si è detto, ad incastro viene montata in asse con l'albero C della macchina su due morsetti h ed i, a forte serraggio.

Mentre il morsetto h fa parte del sistema oscillante (dinamico), il morsetto i fa parte del sistema fisso (statico) il quale ultimo può essere azionato da un motore apposito per conferire alla barretta di prova, quando si creda opportuno, un qualunque carico statico preventivo che agisca nel senso torsionale con l'angolo di torsione voluto.

Fissata la barretta di prova, ed applicato o no, cono i casi, il carico preventivo statico stabilito, si imprime alla barretta la vibrazione torsionale voluta con l'angolo di torsione stabilito facendo durare la sollecitazione vibratoria applicata sino a rilevare i valori che si credono sufficienti per valutare la resistenza alla torsione dinamica dei pezzi messi in prova.

Per il caso che a noi qui interessa, nessun carico

TABELLA a)

Prova di torsione alterna, prima e dopo la punzonatura con la lettera M, praticata su acciaio comune, semiduro, non fragile.

$$E = 23 \text{ Kg/mm}^2; R = 50 \text{ Kg/mm}^2; A = 21\%; = 16 \text{ Kg/mm}^2$$

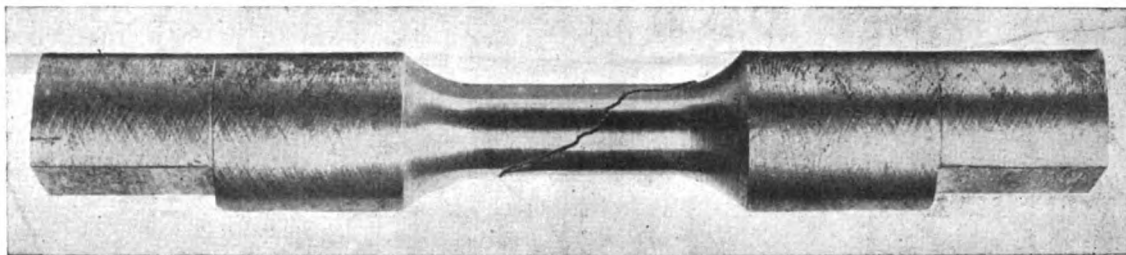


FIG. 2. — Scala 1/1.
Barretta non punzonata portata a rottura completa.
Inizio rottura: dopo 130.000 oscillazioni.

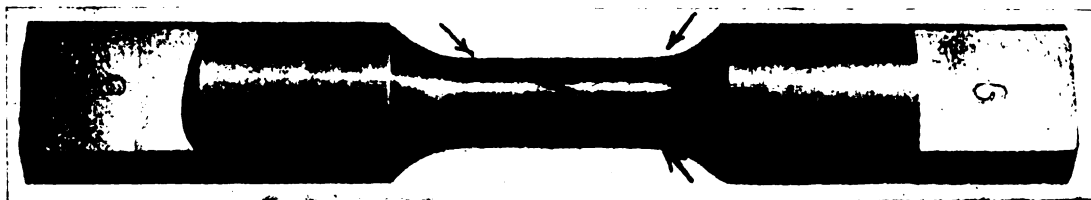


FIG. 3. — Scala 1/1.
Barretta punzonata non portata a rottura completa.
Inizio rottura: dopo 70.000 oscillazioni.

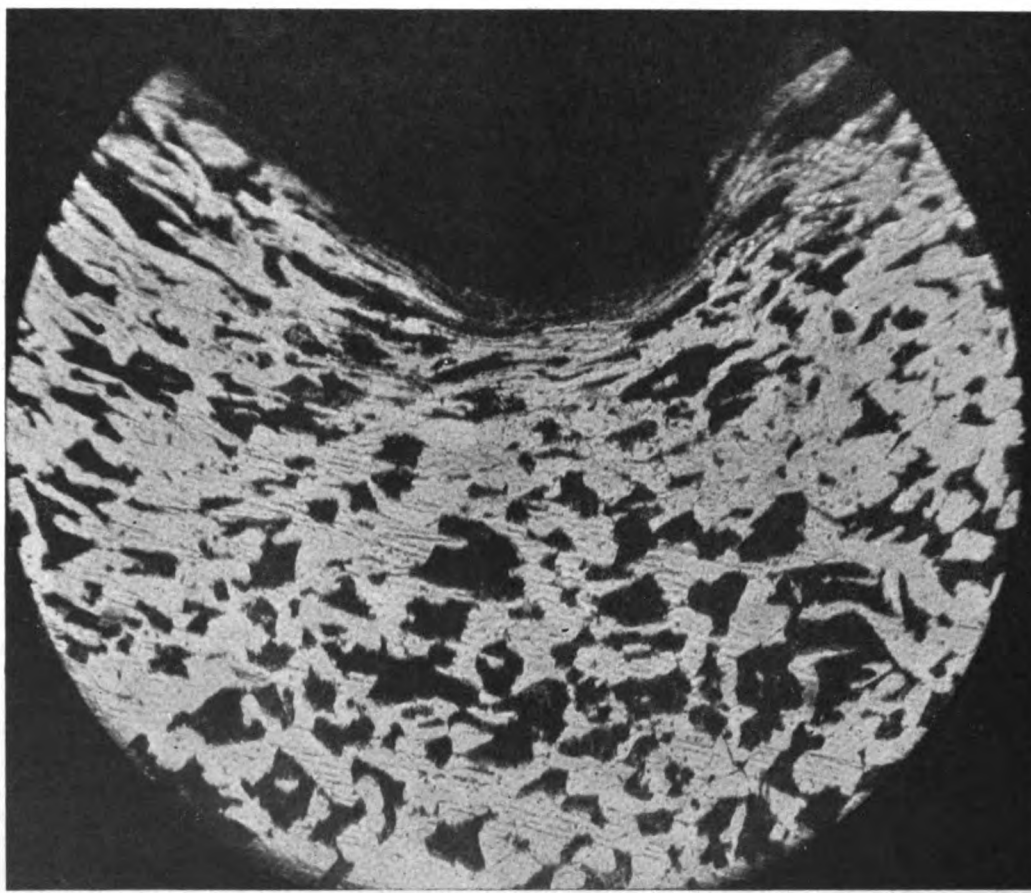


FIG. 4. — Scala 200/1.
Microstruttura dell'acciaio in corrispondenza della punzonatura. — Si noti il notevole incrudimento apportato al metallo dalla punzonatura la quale ha creato in tal modo, insieme a una brusca riduzione di sezione, un innesco a rottura.

statico preventivo è stato applicato alla barretta di prova, ma sibbene una serie di sollecitazioni torsionali invertite il cui numero si è letto al contatore della macchina e le cui ampiezze di oscillazioni si sono osservate sullo schema graduato dell'apparecchio nel quale viene proiettato il fascio luminoso di vibrazioni.

Mediante prove di durata è stato possibile verificare, la resistenza alla stanchezza di materiali metallici vari esenti da qualunque difetto superficiale, in confronto con altri materiali metallici della stessa specie sulla superficie dei quali si era praticato ad arte un incrudimento localizzato a mezzo della punzonatura a freddo di una lettera dell'alfabeto.

Dopo alcune prove di sondaggio con alcune lettere d'alfabeto si è scelto la lettera *M* come quella che, avendo 5 punte, si è manifestata più influente delle altre lettere suddette ad abbassare la resistenza alla stanchezza dei materiali sottoposti alla prova.

I. ESEMPIO SPERIMENTALE.

Vedere Tabella a), fig. 2, 3, 4.

Si è scelto un acciaio comune del tipo semiduro e non fragile, laminato e ricotto (prelevato da una ganascia d'armamento in collaudo) con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Limite elastico (E) = 23 Kg/mm²

Carico di rottura (R) = 50 Kg/mm²

Allungamento (A) = 21 %

Resilienza (ρ) = 16 Kgm/cm².

Dalla costola della suddetta ganascia si sono prelevate due barrette, l'una contigua all'altra, e si sono sagomate al tornio ed alla pialla nella forma e nelle dimensioni volute per la prova a torsione invertita sulla macchina « Losenhausen » (Vedere fig. 2-3 Scala 1/1 della Tabella a).

Dopo avere portato bene a lucido le superfici dei tratti utili delle due barrette, mentre nella barretta di cui in fig. 2 si è lasciata intatta la superficie da sollecitare, nella barretta di cui alla fig. 3 si è punzonata la lettera *M* nel centro del tratto cilindrico utile.

In queste condizioni le due barrette sono state sottoposte successivamente, con carico statico preventivo = 0, a sollecitazioni vibratorie torsionali con lo stesso angolo di 180 mm. di larghezza del fascio luminoso e si sono avuti i seguenti risultati:

1) Barretta non punzonata (fig. 2). Inizio della rottura: dopo 120000 oscillazioni;

3) Barretta punzonata con *M* (fig. 3). Inizio della rottura: dopo 70000 oscillazioni.

N.B. - I cretti sulla barretta punzonata si sono originati da 4 punte della lettera *M*. La barretta non punzonata è stata sollecitata sino a rottura completa.

II. ESEMPIO SPERIMENTALE.

(Vedere Tabella b), fig. 5, 6, 7).

Si è scelto un acciaio speciale trattato termicamente, avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

Limite elastico (E) = 98 Kg/mm²

Carico di rottura (R) = 120 Kg/mm²

Allungamento (A) = 8 %

Resilienza (ρ) = 6 Kgm/cm².

Si sono prelevate, come nel caso precedente, due barrette contigue e sono state sagomate anch'esse nella stessa forma e dimensione di cui sopra (Vedere fig. 5 e 6 della Tabella b).

TABELLA b)

Prova di torsione alterna, prima e dopo la punzonatura con la lettera M, praticata sopra un acciaio speciale trattato termicamente.

$$E = 98 \text{ Kg/mm}^2; R = 120 \text{ Kg/mm}^2; A = 8\%; = 6 \text{ Kg/cm}^2$$

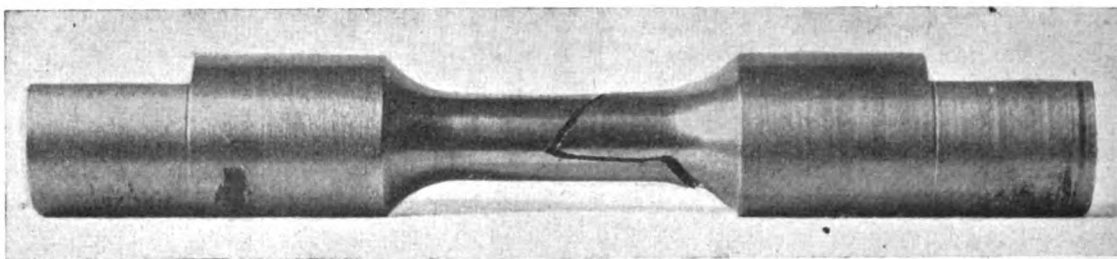


FIG. 5. — Scala 1/1.
Barretta non punzonata portata a rottura completa.
Inizio della rottura: dopo 607.000 oscillazioni.

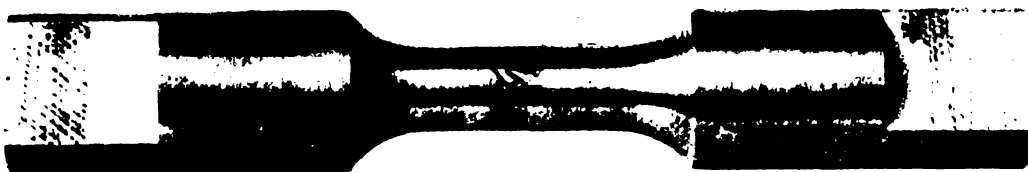


FIG. 6. — Scala 1/1.
Barretta punzonata non portata a rottura completa.
Inizio rottura: dopo 290.000 oscillazioni.

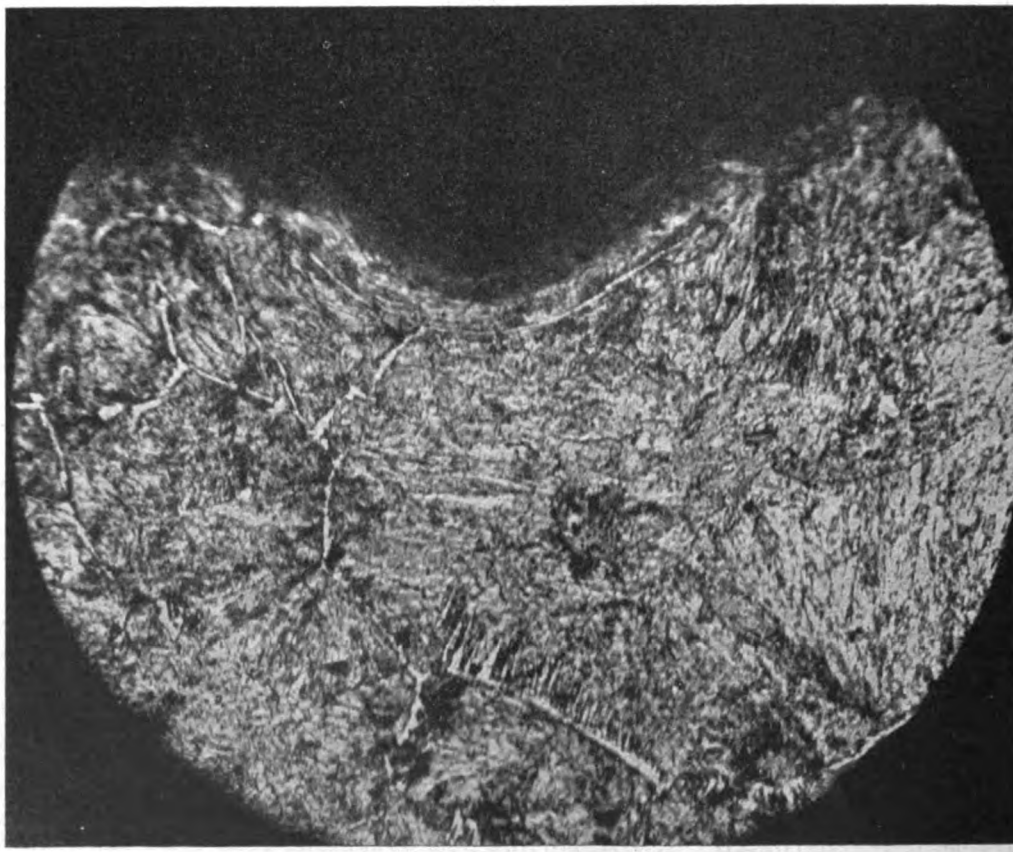


FIG. 7. — Scala 200/1.
Microstruttura dell'acciaio in corrispondenza della sezione punzonata. — Si noti la notevole deformazione della microstruttura in corrispondenza della punzonatura e quindi il notevole incrudimento che ha costituito, insieme ad una brusca riduzione di sezione, un innesco a rottura.

Anche in questo caso sono state portate bene a lucido le superfici dei tratti utili delle due barrette, lasciando poi intatta la superficie della barretta 5 e punzonando invece con la lettera *M* il centro del tratto cilindrico utile della barretta 4 in fig. 6.

In queste condizioni, le due barrette sono state sottoposte successivamente, con carico statico preventivo = 0, a sollecitazione vibratorie torsionali con lo stesso angolo di 180 mm. di larghezza del fascio luminoso e si sono avuti i seguenti risultati:

- 1) Barretta non punzonata (fig. 5). Inizio della rottura: dopo 607000 oscillazioni;
- 2) Barretta punzonata con *M* (fig. 6). Inizio della rottura: dopo 290000 oscillazioni.

N.B. - La barretta punzonata ha cominciato a cretarsi in corrispondenza della lettera *M*.

La barretta non punzonata è stata sollecitata sino a rottura completa.

III. ESEMPIO SPERIMENTALE.

Si è scelto un acciaio comune, duro, fragilissimo, (prelevato dal fungo di una rotaia in collando) con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Limite elastico (*E*) = 51 Kg/mm²

Carico rottura (*R*) = 80 Kg/mm²

Allungamento (*A*) = 12 %

Resilienza (*ρ*) = 0,8 Kgm/cm²

Sono state anche in questo caso prelevate due barrette contigue e sono state allestite nella stessa forma e nelle stesse dimensioni di cui sopra (vedere fig. 8-9 Scala 1/1 della Tabella c).

Portate quindi bene a lucido le superfici dei tratti utili delle due barrette, una di esse (quella in fig. 8) è stata lasciata intatta, mentre l'altra (quella in fig. 9) è stata punzonata al centro del tratto cilindrico utile.

In queste condizioni, le due barrette sono state sottoposte successivamente, con carico statico preventivo = 0, a sollecitazioni vibratorie torsionali con lo stesso angolo di 180 mm. di larghezza del fascio luminoso e si sono avuti i seguenti risultati:

- 1) Barretta non punzonata (fig. 8). Inizio della rottura dopo 300000 oscillazioni;
- 2) Barretta punzonata con *M* (fig. 9). Inizio della rottura: dopo 300600 oscillazioni.

N.B. - La barretta punzonata non ha iniziata la sua rottura in corrispondenza della lettera *M* ma si è comportata *similmente* alla barretta non punzonata, *data la grande fragilità intrinseca del materiale*, che non ha atteso l'effetto specifico della punzonatura a freddo.

ESEMPIO PRATICO.

(Vedere Tabella d), fig. 12, 13, 14, 15).

Poichè si sono spesso verificate in opera, su organi metallici assoggettati a flessione e torsioni dinamiche, rotture in corrispondenza di marche (numeri o lettere) punzonate a freddo nelle zone massimamente sollecitate, si crede opportuno, a seguito della precedente esemplificazione sperimentale, addurre le fotografie di alcune molle ad elica di elettromotori, rottesi in opera in corrispondenza di marche impresse profondamente a freddo in zone superficiali soggette a forti sollecitazioni dinamiche.

TABELLA c)

Prova di torsione alterna, prima e dopo la punzonatura con la lettera M, praticata sopra un acciaio comune, duro, molto fragile.

$$E = 51 \text{ Kg/mm}^2; R = 80 \text{ Kg/mm}^2; A = 12\% = 0,8 \text{ Kg/mm}^2$$

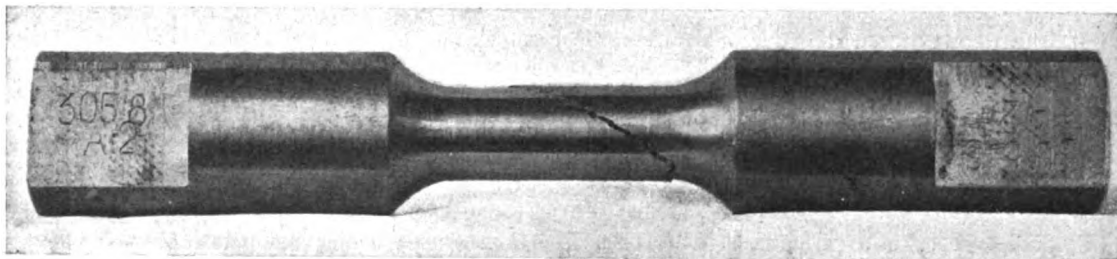


FIG. 8. — Scala 1/1.
Barretta non punzonata portata a rottura completa.
Inizio rottura: dopo 300.000 oscillazioni.

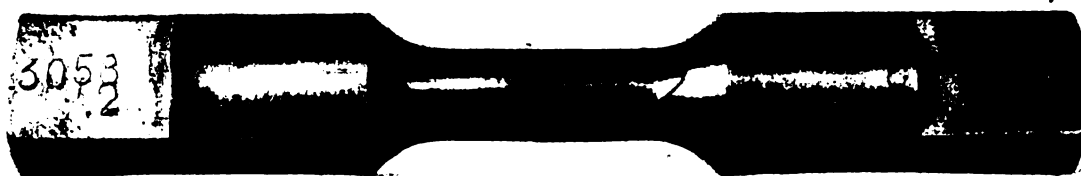


FIG. 9. — Scala 1/1.
Barretta punzonata portata a rottura completa.
Inizio rottura: dopo 300.600 oscillazioni (fuori punzonatura).

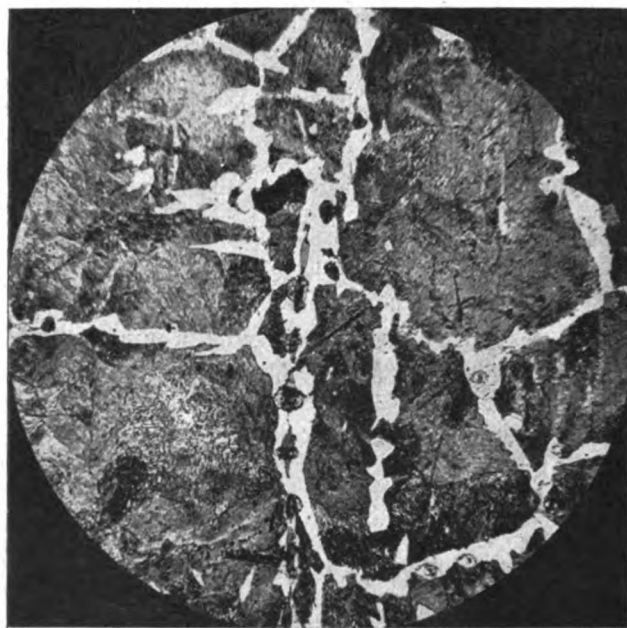


FIG. 10. — Scala 200/1.
Microstruttura generale. Acciaio comune duro, tipo fragile con cristallizzazione grossa e con reticolo di ferrite irregolare ricco di impurezze e con tracce di surriscaldamento.

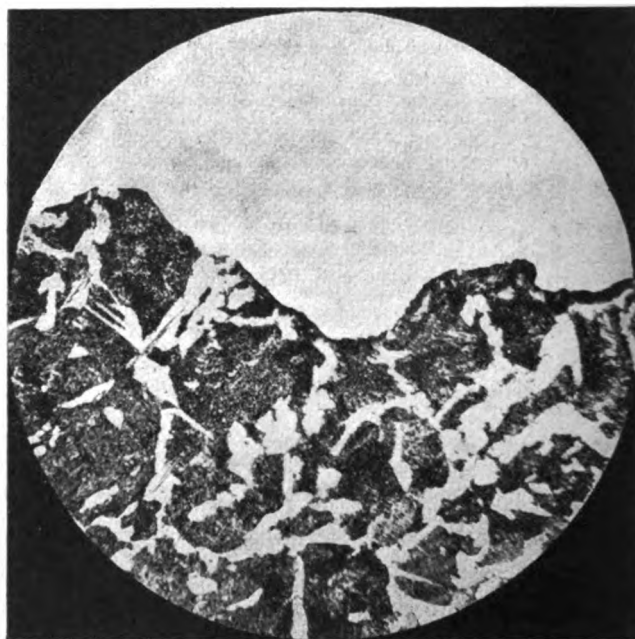


FIG. 11. — Scala 200/1:
Microstruttura in corrispondenza della rottura (sul bordo) attestante che la rottura non è stata provocata da difetti locali.

TABELLA d)

Molle ad elica di elettromotori, rottesi in opera in corrispondenza di marche punzonate a freddo.

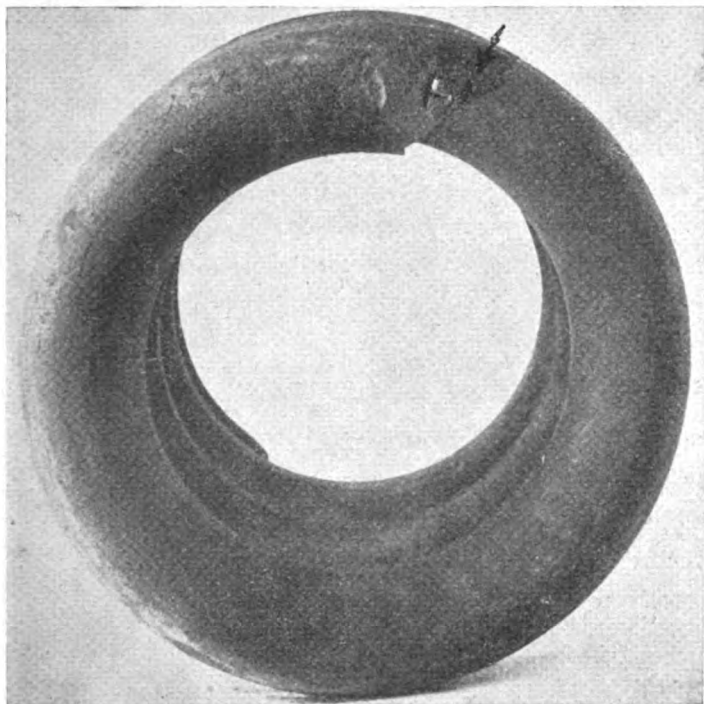


FIG. 12. — Scala 1/2.

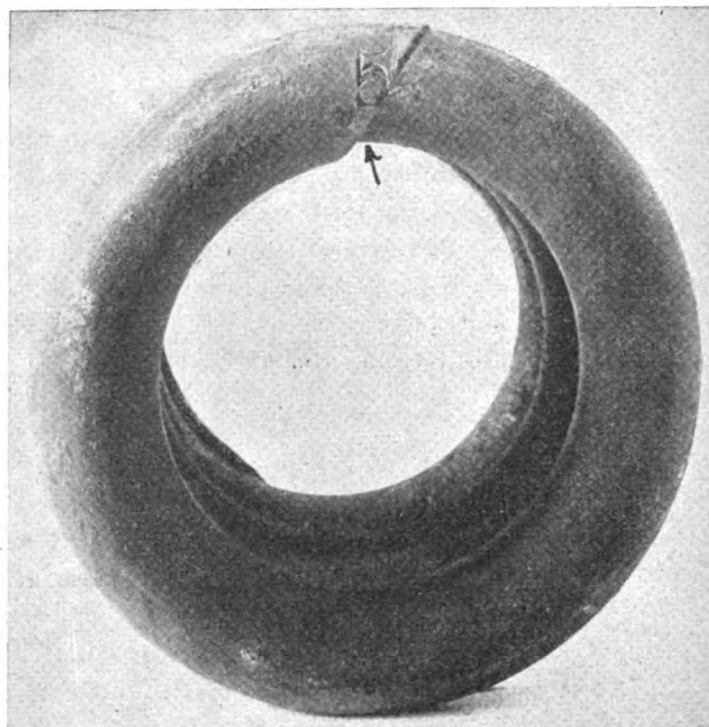


FIG. 13. — Scala 1/2.

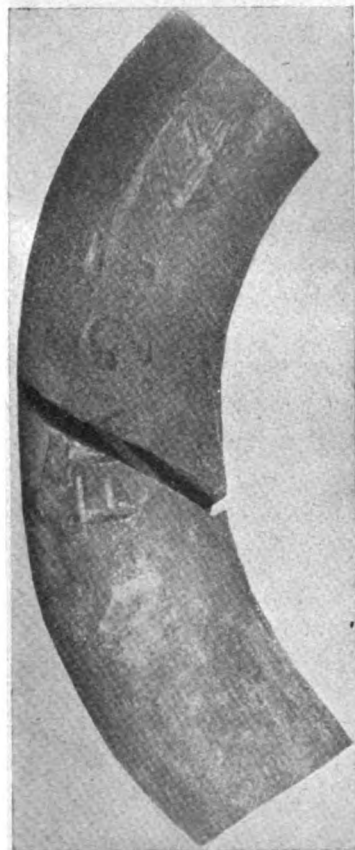


FIG. 15. — Scala 200/1.

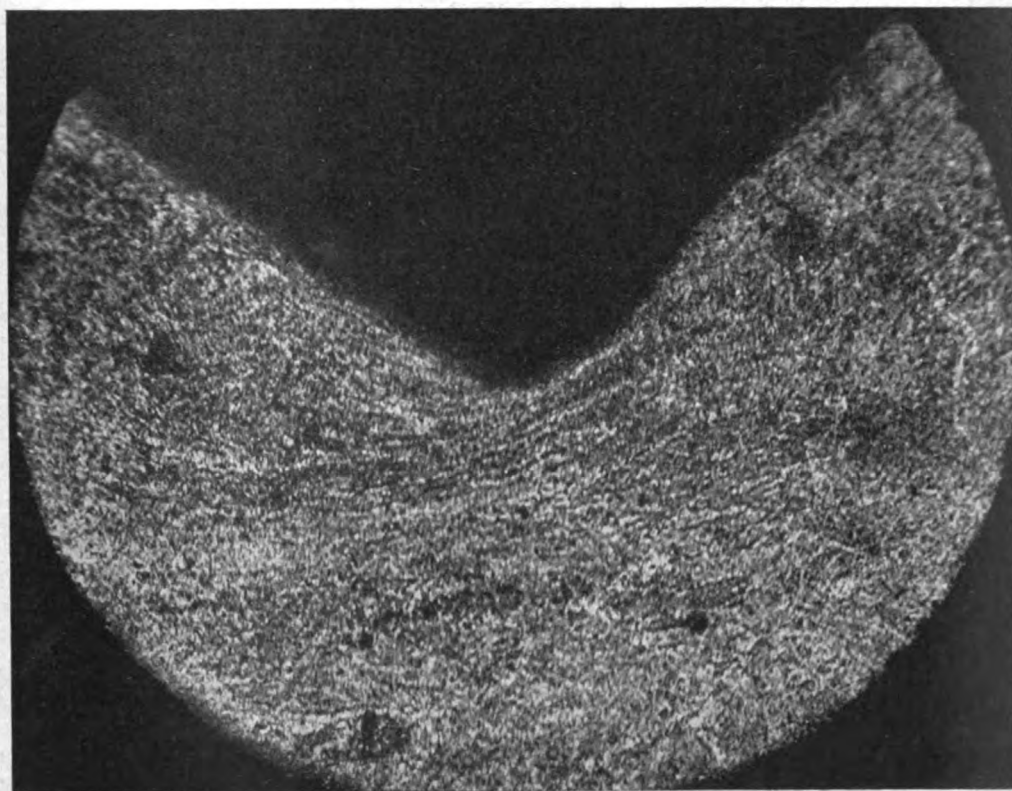


FIG. 14. — Scala 1/1.

Microstruttura comune ai tre campioni precedenti, in corrispondenza delle zone maggiormente incrudite dalla punzonatura a freddo. — Si nota una costipazione avvenuta maggiormente dove le sporgenze del punzone incidevano più profondamente il metallo, di per sé stesso a microstruttura normale (sorbite omogenea).

Queste molle possedevano le seguenti caratteristiche meccaniche:

- I. Molla in fig. 12. N. di durezza Brinell = 312; Resilienza (ρ) = 4 Kgm/cm².
- II. Molla in fig. 13. N. di durezza Brinell = 300; Resilienza (ρ) = 4,5 Kgm/cm²
- III. Molla in fig. 14. N. di durezza Brinell = 300; Resilienza (ρ) = 4 Kgm/cm²

In tutte e tre le molle suddette si è riscontrata una microstruttura generale normale di sorbite omogenea, priva di scorie notevoli, mentre in corrispondenza delle zone rotte, dove erano state praticate le punzonature a freddo, si è osservato un notevole incrudimento locale (costipazione di fibre) proprio dove le sporgenze del punzone incidevano maggiormente il metallo. (Vedere fig. 15, Scala 200/1).

Si tratta quindi di materiali di buona qualità, sufficientemente duri e non fragili, che devono la loro prematura fine in opera soltanto alla *fragilizzazione* locale prodotta dalle punzonature a freddo praticate sulle superfici di esse, nelle parti più sollecitate alla torsione dinamica.

CONCLUSIONE.

I pochi esempi qui addotti possono considerarsi la sintesi di numerose altre prove fatte con la macchina « Losenhausen » in questo Istituto, per conoscere quale influenza sulla stanchezza dei metalli eserciti una semplice alterazione superficiale del tipo di quella praticata mediante la punzonatura a freddo su organi sottoposti a sollecitazioni torsionali.

Da quanto si può rilevare dalla documentazione sperimentale sinora raccolta, sono molto interessanti i due risultati seguenti:

1° Che sui materiali metallici *non fragili* assoggettati a torsioni alterne dinamiche, una punzonatura a freddo può ridurre di circa il 40 % la loro durabilità in opera;

2° che, sui materiali metallici *molto fragili* la punzonatura a freddo può non avere la sua *specifica influenza*, perchè può avere maggior preponderanza lo stato di *generale fragilità* del metallo;

3° che, in considerazione dei risultati sperimentali di cui sopra e delle constatazioni fatte su materiali rotti in opera, per non accrescere la stanchezza dei materiali metallici assoggettati a sollecitazioni vibratorie torsionali, è consigliabile non praticare le punzonature a freddo, (quando ciò è necessario) sulle superfici delle zone maggiormente sollecitate.

Queste prime prove dinamiche comparative, fatte con la macchina « Losenhausen » a torsione alterna, dimostrano che il tipo di sollecitazione realizzato dalla macchina suddetta, è sensibilissimo alla presenza di *difetti superficiali*, localizzati su organi metallici destinati a subire in opera sollecitazioni dinamiche alterne di torsione.

Potendosi dedurre che lo stesso tipo di sollecitazioni dinamiche, con l'introduzione o meno del carico statico preventivo, sia sensibile anche a difetti *intrinseci* (scorie, liquazioni, soffiature, ecc.) che possono trovarsi sulle superfici di organi metallici, è da ritenere che l'estensione di tali ricerche debba portare un serio ed utile contributo alla conoscenza delle tante cause che possono influire in opera sulla stanchezza dei materiali metallici.

LIBRI E RIVISTE

(B. S.) La resistenza delle chiavarde d'acciai speciali (*Mechanical Engineering*, settembre 1934).

In molti casi, l'adozione di dati sulla resistenza dei materiali, ottenuti mediante misurazioni ed esperienze eseguite su provini di limitate dimensioni, non è esente da incertezza circa l'applicabilità o meno dei dati unitari stessi a pezzi di maggiori o differenti dimensioni. Tale incertezza esisteva specialmente per quanto riguardava la resistenza delle chiavarde e delle viti prigioniere di acciaio speciale.

Sono state eseguite perciò prove comparative sistematiche su 37 paia di chiavarde di varie dimensioni, fornite da tre ditte differenti, ma costituite da acciai praticamente identici al cromo-nickel trattati a caldo. I pezzi avevano diametri variabili da 1/2 a 1 pollice, e lunghezze che andavano da 50 a 185 mm. Ogni pezzo per ciascun paio fu tornito in modo da formare un provino tipo del diametro di 1/2 pollice e della lunghezza di 50 mm. Altrettanto si è fatto per viti prigioniere di varie dimensioni.

Tutti i provini furono sottoposti a misure in una macchina idraulica Amsler da 22.500 Kg., con un estensimetro del tipo a moltiplicatore meccanico, avente la lettura minima di 1/10.000 di pollice. I limiti di elasticità furono determinati mediante i diagrammi delle tensioni di deformazione ottenuti con le letture degli sforzi e dell'estensimetro.

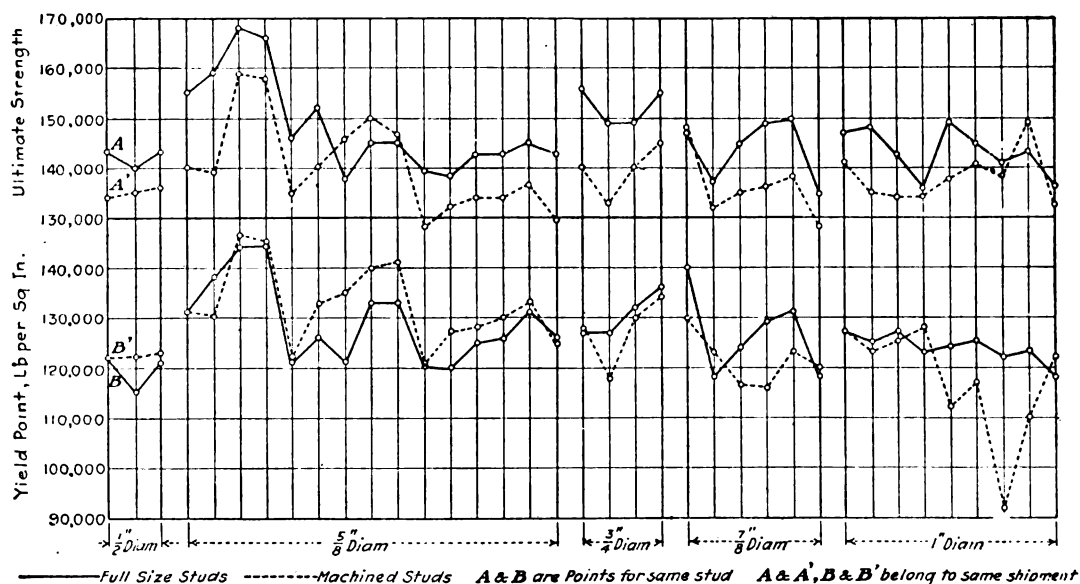
Il confronto dei risultati delle prove, naturalmente, può esser fatto o sulla base degli sforzi unitari, o su quella dei carichi totali. Venne adottata quest'ultima, essendo essa, in generale, di maggiore interesse per l'ingegneria. Nella tabella I sono stati riportati i risultati medi ottenuti per ogni dimensione delle viti prigioniere. Vi sono indicati gli sforzi unitari ottenuti dalle prove, alla macchina, e mediante questi si sono calcolati gli sforzi della vite effettiva a dimensioni piene, prendendo come sezione trasversale quella di una vite a filetto minimo, corrispondente alle Norme Americane BIA-1924. Le cifre così ottenute sono state confrontate con i risultati effettivi delle prove.

TABELLA I.

Vite prigioniera diametro pollici	Numero delle viti	Prove alla macchina		Prove con le viti reali				Rapporti	
		Limite di elasticità kg/mm²	Resistenza alla rottura kg/mm²	al Calcolo		Effettivi		Effettivi	Calcolati
				Limite di elasticità kg.	Resistenza alla rottura kg.	Limite di elasticità kg.	Resistenza alla rottura kg.		
1/2	3	79	95	6.950	7.700	6.800	8.130	0,976	1.055
5/8	5	93	99	12.150	12.850	11.900	13.600	0,977	1.058
3/4	4	90	98,5	17.400	19.100	17.800	20.900	1,019	1.093
7/8	6	85	96	23.000	26.000	24.000	27.700	1,046	1.074
1	9	82,5	97,5	29.200	34.500	31.000	35 700	1,056	1.038
Medie ponderate . . .								1,012	1.059

Si nota subito che, in generale, i risultati del calcolo corrispondono abbastanza esattamente a quelli delle prove sperimentali. Infatti i limiti di elasticità calcolati e misurati non differiscono di più che il 6 %, ed hanno una deviazione media, per tutte le dimensioni, soltanto dell'1 %. Per i limiti di rottura, le differenze sono un po' maggiori, ma con un massimo di appena il 9 %; si nota che gli sforzi effettivi sono sempre superiori a quelli ottenuti dal calcolo.

Nella fig. 1 si sono riportati in diagramma i suddetti risultati. Ogni punto del grafico si riferisce a una misurazione eseguita. *B* ed *A* rappresentano rispettivamente il limite di elasticità



Confronto delle proprietà fisiche effettive di viti prigioniere in acciaio speciale di dimensioni reali con quelle ottenute dal calcolo, in base a misure eseguite su provini.
Yield Point, Lb. per Sq. In. = Limite di elasticità, in libbre per pollici quadrati
(100 Lb. per Sq. In. = 7 Kg./cm.²) — Ultimate strength = Limite di rottura.

e il limite di rottura, calcolati sui dati unitari ricavati da prove su viti di dimensioni reali; mentre *B'* e *A'* si riferiscono alle prove eseguite alla macchina su provini ottenuti dalla stessa serie di viti.

Così i punti situati sulla stessa verticale si riferiscono a esemplari della stessa serie; le linee piene si riferiscono a viti di dimensioni reali; quelle punteggiate ai provini.

Considerando i risultati suddetti nel loro insieme, si giunge alla importante conclusione che i calcoli di progetto basati sugli sforzi unitari determinati su provini possono ritenersi attendibili. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Protezione dei muri degli edifici contro le perdite di calore (*Bulletin technique de la Suisse romande*, 5 gennaio 1935).

Nelle costruzioni moderne è spesso necessario aggiungere ai materiali di fabbrica veri e propri, le cui sezioni ridotte non sono sufficienti a impedire la trasmissione di calore, altri materiali calorifughi.

Il calcolo degli spessori suppletivi di tali isolanti combinato col calcolo statico delle strutture, tenendo conto del fattore economico, è estremamente laborioso.

L'articolo espone un concetto nuovo introdotto da K. Hencky nella questione, in base al quale i calcoli vengono semplificati: detto concetto è quello di permeabilità massima al calore ammissibile in un elemento strutturale.

Essa si avrebbe, secondo l'A., con uno spessore di 41 cm. di muratura laterizia piena, intonaco compreso (1); l'isolamento sarebbe in questo caso sufficiente a impedire la condensazione del vapor d'acqua nei locali. In paesi a clima più rigido si può adottare come normale lo spessore di 51 cm. (2).

La tabella unita dà per diversi materiali isolanti, secondo il loro peso specifico ed il tenore di umidità, e per vari valori del loro spessore, le grossezze di muratura laterizia piena equivalenti rispetto al potere di protezione. Da essa può ricavarsi direttamente lo spessore di isolante che va eventualmente aggiunto a quello del muro per raggiungere la protezione normale, corrispondente a 41 cm. di muratura laterizia piena.

Protezione contro le perdite di calore di diversi materiali di costruzione, espressa in centimetri di spessore del muro laterizio pieno che dà protezione equivalente.

Materiale	Peso specifico kg/cm³	Coefficiente di conducibilità cal/m h° C.	Valore protettivo di un investimento espresso in cm. di spessore di un muro la- terizio pieno corrispondente a uno spessore di rivestimento di cm.:						
			2	4	6	8	10	20	50
<i>Allo stato secco:</i>									
Lastre di sughero o di torba impre- gnata	100	0,04	37	75	112	150	—	—	—
	200	0,06	25	50	75	100	—	—	—
	400	0,10	15	30	45	60	—	—	—
Polvere di torba, mattoni e lastre di torba non impregnata	100-200	0,10	15	30	45	60	75	150	—
Pannelli isolanti in kieselguhr cal- cinato.	—	0,10	15	30	45	60	—	—	—
<i>Muri di fabbrica formati di lastre o di materie gettate allo stato liquido:</i>									
Con umidità normale:	800	0,28	5	11	16	22	27	53	134
Calcestruzzo di pomice, di scorie, cal- cestruzzo leggero (cellulare), ecc.	1000	0,38	4	8	2	16	20	39	99
	1200	0,48	3	6	9	12	16	31	78
	1400	0,61	2	5	7	10	12	25	62
Muri in argilla battuta	1700	0,80	—	—	—	—	9	19	47
Calcestruzzo di pietrisco.	1600-1800	0,80	2	4	6	8	9	19	47
	1800-2200	1,30	1	2	3	5	6	12	29
Intonaco	1600	0,80	2	4	6	8	9	—	—
	1800	1,00	2	3	5	6	8	—	—

L'articolo contiene la descrizione, intuitiva, dei casi pratici di applicazione della tabella, ed un esempio numerico.

Conclude osservando che un certo tenore di umidità, il quale sussiste sempre nelle murature, aumenta fortemente la coibenza dei materiali protettivi, in confronto dei valori trovati sul secco in laboratorio; i coefficienti di conducibilità dati nella tabella tengono perciò conto di questo tenore medio di umidità. — DEFL.

(B. S.) L'economia di materiali nei veicoli ferroviari alleggeriti (*Railway Age*, 12 gennaio 1985).

L'articolo premette alcune considerazioni sul dualismo fra i criteri che guidano gli ingegneri nel progetto di nuovi veicoli e la disponibilità di materiali atti a realizzare i detti progetti, la quale disponibilità dipende da condizioni di prezzi, pregiudizi, regolamenti; è strano che i dirigenti

(1) L'originale esprime lo spessore anche con la dicitura «1 mattone e 1/2» ossia tre teste, con zoccoli di 13 cm. di testa; questa espressione non è traducibile, data la diversità di misure dei mattoni norrmani.

(2) Due mattoni nell'originale.

delle industrie, che sono in grado di apprezzare i vantaggi di un buon impiego di capitale, combattano spesso le tendenze dei tecnici lesinando sul capitolo dei materiali, nonostante che le rivincite di questi siano sempre più certe e rilevanti.

Si comprende questa situazione riflettendo che la scelta di materiali non è mai facile, lascia spesso perplessi gli stessi ingegneri, e richiede elaborati studi e ricerche che talvolta durano anni; mentre invece le condizioni della concorrenza sono tali che raramente si prevedono le nuove esigenze, non vi è tempo sufficiente per le decisioni, e gli ingegneri si trovano spesso non solo con un problema da risolvere, ma con la soluzione già data.

La storia dello sviluppo dei materiali ferroviari alleggeriti risente di queste condizioni contraddittorie: nato con la competizione fra acciaio e leghe leggere, dichiaratosi, come dottrina dell'alleggerimento, contro i pesi inutili, questo sviluppo è ora messo di fronte ad una nuova frettolosa concezione basata sulla speranza che acciai economici possano essere efficacemente impiegati più di quanto lo siano stati finora; questo bisogno di materiale economico sembra immediato, ed è materia di discussioni per i tecnici in quanto si riflette sulle forme costruttive.

• • •

Abbondanti argomenti sono fondati sul fatto che l'acciaio ad alta resistenza, per quanto resistente il triplo delle leghe di alluminio pesa anche il triplo, ed il costo ne è all'incirca lo stesso. Lo stato attuale della questione si può quindi riassumere nelle seguenti domande:

- 1) La costruzione dei materiali ferroviari alleggeriti sembra stazionaria.
- 2) Tanto l'alluminio come l'acciaio ad alta resistenza sono bene adatti, ma il costo di quest'ultimo è troppo alto.
- 3) L'acciaio dolce tradizionale è fuori questione perchè non adatto: perchè allora non provvedere un nuovo acciaio migliore, ma a buon mercato?
- 4) Che importa se questo acciaio aumenta un poco il peso? Vi sarà sempre un vantaggio in confronto del vecchio materiale.
- 5) Fattore di sicurezza? Come raggiungerlo? Lasciamo agli ingegneri di determinarlo nel ricercare questo nuovo acciaio.

Che il costo di 40 cents. per libbra di un materiale sia alto quando l'acciaio dolce ne costa due è fuori discussione: tuttavia quando questo materiale solo permette di realizzare un'idea, e che l'idea valga la spesa perchè non investigare sul vantaggio prima di respingere l'idea a causa del prezzo?

I nuovi acciai speciali leggeri si applicano agli « alleggerimenti » distinti dalla vera e propria costruzione leggera. Un uso irrazionale di queste leghe può non solo fallire lo scopo, ma allontanarvisi più che il deprecato tipo tradizionale.

Il materiale leggero è adatto o non adatto: se adatto, è il più costoso; ma se non adatto sarà sempre troppo costoso, a qualsiasi prezzo.

La sicurezza è la parola d'ordine delle ferrovie; questo fattore, per quanto scelto arbitrariamente è basato sull'esperienza. Quando la velocità cresce, deve crescere anche esso. Il coefficiente convenzionale di sicurezza per materiale che viaggia a 100 km. l'ora è circa quattro; per treni aerodinamici ad alta velocità non deve essere minore di sei. Soltanto i materiali ad alta resistenza possono dar questo senza eccessivo peso.

• • •

L'articolo prende ad esempio il treno aerodinamico « Burlington Zephir » e fa un po' di *aritmetica del peso leggero*.

Il peso morto del Burlington Zephir è di 245.000 libbre (1): dedotti i carrelli e i motori, il peso delle strutture resta di 175.000 libbre, di cui solo 46.000 sono in acciaio ad alta resistenza.

(1) Trattandosi di computi comparativi, lasciamo le misure come nell'originale, tanto più che avanti vi sono rapporti di costo-peso espressi in dollari, non esattamente traducibili.

Usando acciaio inferiore — a parità di coefficiente di sicurezza — il peso delle strutture sarebbe salito a 221.000 libbre, e a conti fatti l'aumento di peso totale sarebbe stato del 40 %.

Dovendosi però rinforzare i carrelli, il peso di questi, di 56.000 libbre, aumenterebbe di altre 15.000 libbre; in ultima analisi il totale peso morto del treno sarebbe:

Peso morto originale	245.000	libbre
Aumento dovuto alla qualità infer. di acciaio	46.000	»
Aumenti corrispondenti nelle strutture	24.000	»
Aumento di peso dei carrelli	15.000	»
Nuovo peso morto del treno	330.000	»
Aumento totale di peso	85.000	»

Questo aumento di peso si riflette naturalmente sulla potenza motrice. Il Zephir dispone di motori di 600 HP, ossia 400 libbre di peso morto per HP. L'aumento di peso richiesto per la potenza addizionale, circa 90 libbre per HP, questa essendo di 300 HP, è di altre 27.000 libbre di peso. I motori da 900 HP costano \$ 31.000 più di quelli da 600 HP.

L'acciaio ad alta resistenza usato nel Zephir costa \$ 20.000; sostituendolo con 116.000 libbre di acciaio inferiore, queste costerebbero \$ 5.800. Questo risparmio apparente di \$ 14.200 nel costo d'impianto è largamente superato dall'aumento di spesa di \$ 31.000 per l'impianto di trazione. Capitalizzando poi il maggior consumo di combustibile, manutenzione, ecc. si hanno altri \$ 80.000; infine, a bilancio fatto, la cosiddetta economia dovuta all'impiego di materiale più economico si risolve in un maggior esborso di capitale di \$ 96.800.

• • •

Altre considerazioni seguono, le quali dimostrano che quello del materiale non è il principale capitolo di costo, e che per i veicoli da passeggeri l'impiego di acciai economici non dà un vero risparmio, mentre che per i carri merci, che viaggiano solo per una breve aliquota della loro vita e in condizioni diverse, soggetti a danni nelle operazioni di carico e scarico, ecc., questi acciai potranno avere ulteriori applicazioni.

In ogni modo — conclude l'articolo — siano o no ideali questi treni, costino pure più di altre soluzioni di compromesso, il fatto sta che essi hanno dimostrato la loro convenienza e soprattutto sollevato il pubblico interesse.

La costruzione di questi primi treni aerodinamici ad alta velocità ha richiesto del coraggio, ma molto maggior coraggio appare necessario, e di altra natura, per cercare di raggiungere o quanto meno avvicinarsi ai risultati di essi con qualsiasi progetto che si raccomandi soltanto all'impiego di materiali a buon mercato.

Dopotutto, se un minor costo di primo impianto è lo scopo principale, il cui raggiungimento è solo ottenuto con sacrifici nei risultati d'esercizio, i vantaggi da un lato vanno controbilanciati con le deficienze dall'altro ed entrambi debbono essere ponderati.

Per esempio, l'interesse del capitale investito nel Zephir assomma a 6 1/2 cents per miglio, ossia un po' più che l'introito di tre passeggeri alla tariffa di 2 cents.

Questo treno ha già superato le previsioni d'esercizio al punto che una quarta carrozza vi sarà aggiunta. La sua potenzialità lascia presumere il recupero integrale del costo di primo impianto entro circa due anni.

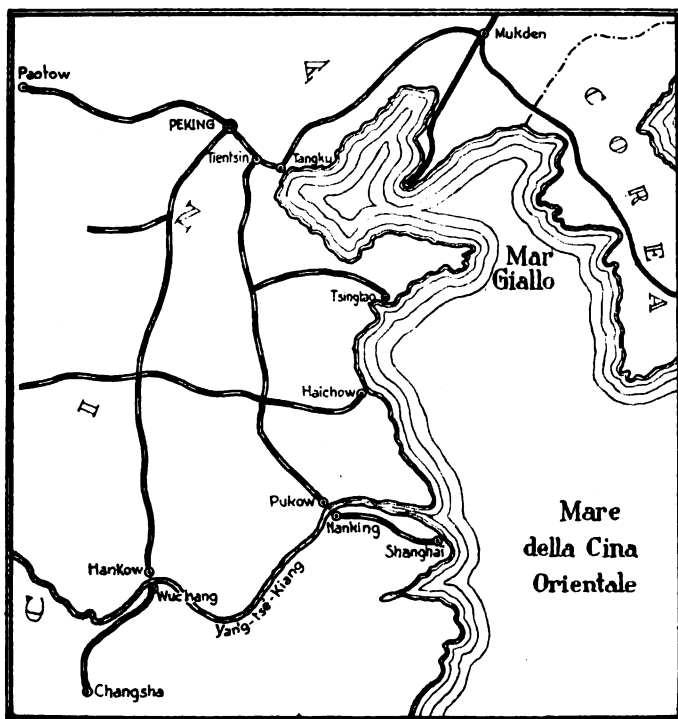
Il costo di primo impianto non appare, dunque, fattore determinante: è soprattutto importante il rendimento in esercizio.

Se il prezzo di questo sta in un materiale costoso, ciò significa che questo materiale rappresenta il più savio investimento di capitali. — DEFL.

Istituzione di un servizio di nave-traghetto sulle ferrovie cinesi (*Le Génie Civil*, febbraio 1935).

Le due linee ferroviarie cinesi interessanti la regione del fiume Yang-tsé-kiang, sboccante in estuario presso Shanghai nel Mare della Cina Orientale, terminano entrambe sulle due opposte rive del fiume, senza quindi avere alcuna continuità attraverso quest'ultimo.

Infatti, la linea Pekin-Changsha ha una soluzione di continuità fra la stazione di Hankow sulla riva sinistra del Yang-tsé-kiang e quella di Wuchang sulla riva destra e la linea Peking-Shanghai è egualmente interrotta fra la stazione di Pukow alla sinistra e la stazione di Nanking alla destra del fiume.



Shanghai è egualmente interrotta fra la stazione di Pukow alla sinistra e la stazione di Nanking alla destra del fiume.

Allo scopo però di facilitare lo svolgimento del traffico su quest'ultima linea che, collegando Shanghai, il più attivo dei porti cinesi aperto agli europei ed americani, alla capitale e poscia alla rete ferroviaria europea attraverso le Ferrovie della Manciuria e la Transiberiana russa, costituisce la più importante via di comunicazione della Cina, è stato provveduto dall'ottobre 1933 al collegamento dei due tratti di linea con l'istituzione di un servizio di nave-traghetto fra le stazioni di Pukow e Nanking per il passaggio diretto dei treni dall'una all'altra sponda del fiume, data la grande larghezza di oltre un chilometro e mezzo che il Yang-tsé-kiang misura in quel punto.

La nave-traghetto, denominata « Chang-Kiang », è stata costruita in Inghilterra assieme alle armature che sono state messe in opera per la costruzione dei due posti di approdo sulle opposte sponde del fiume.

Essa ha la lunghezza di m. 113,40 e la larghezza di m. 17,85, è provvista di due timoni, uno a prua e l'altro a poppa, e la sua propulsione è assicurata da due eliche azionate da due macchine a vapore a triplice espansione con caldaie a tiraggio forzato.

Sul ponte della nave sono impiantati tre binari della lunghezza di 90 metri ciascuno, serviti da una speciale locomotiva di manovra che, a seconda del bisogno, può essere facilmente spostata trasversalmente, da uno ad altro binario, a mezzo di carrello trasbordatore.

La sua portata è di 1.500 tonnellate ed i treni vi vengono imbarcati e ne vengono sbarcati dalla parte di prua.

I due posti di approdo sulle opposte rive del fiume sono costituiti da due invasature identiche, entrambe situate obliquamente al senso della corrente del fiume per essere al riparo dalle forti correnti nei periodi di piena.

Date le forti variazioni che si hanno nel livello dell'acqua del fiume — circa un metro sotto il livello della marea nel vicino estuario e circa 8 metri fra il periodo di magra e quello di piena —, ciascun posto di approdo è provvisto, per le operazioni di imbarco e sbarco del materiale rotabile, di un pontile a levatoio della lunghezza di 42 metri, quanto cioè necessario per permettere di vincere le varie differenze di livello che si hanno a seconda delle circostanze del momento fra il piano del ponte della nave-traghetto ed il posto di approdo.

Ciascuno dei due pontili è composto di quattro travate, le cui prime tre a partire dalla riva hanno un unico binario, il quale sull'ultima travata di accosto alla nave si dirama in tre binari, in corrispondenza a quelli piazzati sulla nave stessa per il ricovero del materiale rotabile da passare dall'una all'altra parte del fiume. — L. PETTORO.

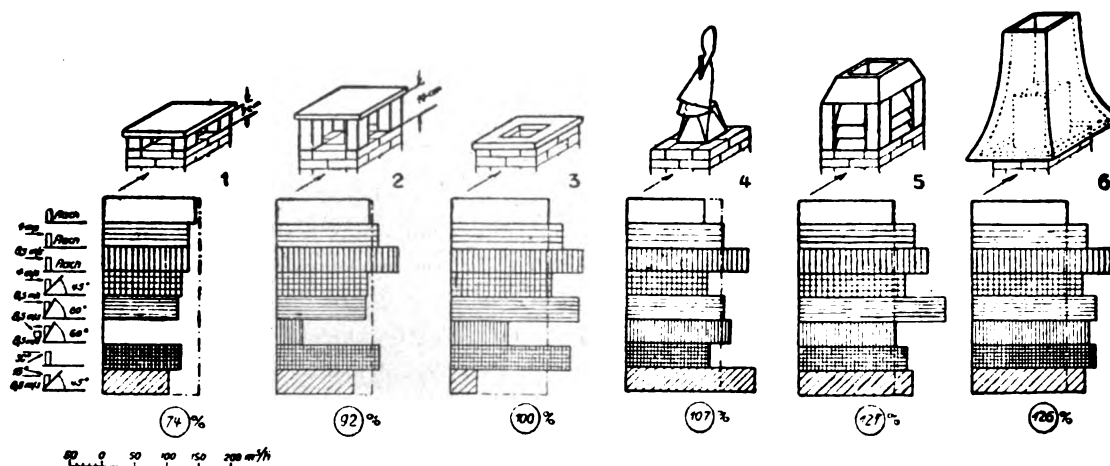
(B. S.) Esperienze tedesche sul tiraggio dei camini (*Schweizerische Bauzeitung*, 9 marzo 1935).

Sono state eseguite a Stuttgart esperienze per chiarire l'effetto che le coperture dei camini esercitano sul tiraggio. I risultati ottenuti su modelli di oltre 30 forme normali, sono stati verificati su camini in grandezza naturale.

In generale, nei camini di sezione quadrata o rettangolare, il vento diagonale agisce sfavorevolmente. Un camino situato sulla falda del tetto riparata dal vento, non viene influenzato affatto da questo: per esserlo dovrebbe superare in altezza il prolungamento della falda opposta, che il vento lambisce.

Occorre specialmente curare che tutte le superfici lambite dal vento o dal fumo, siano il più possibile piane e lisce, poichè sporgenze e ruvidezze anche minime sono causa di forti diminuzioni del tiraggio.

Seguendo i risultati delle esperienze, fu possibile raccogliere in diagrammi i valori del tiraggio per le varie forme di cappelli, e per varie inclinazioni del tetto e del vento, riferendoli al valore



Alcuni diagrammi del tiraggio per varie forme di camini e per varie inclinazioni del tetto e del vento.

assunto dal tiraggio stesso in un camino ad apertura semplice, di 14×14 cm. senza cappello (figura n. 3), posto su un tetto piano senza vento. Con una temperatura interna di 63 ed esterna di 18 ed un vento orizzontale a 4 m/sec., tale camino diede una erogazione di 150 mc. di fumo all'ora.

I diagrammi della figura indicano, nelle varie righe, le portate per camini: a) su tetto piano senza vento; b) su tetto piano con vento orizzontale normale a 4 m/sec.; c) su tetto piano con vento orizzontale normale a 8,5 m/sec.; d) su tetto inclinato a 45 con vento orizzontale a 4 m/sec.; e) su tetto inclinato a 60 con vento orizzontale normale a 8,5 m/sec.; f) su tetto inclinato a 60 con vento orizzontale diagonale a 8,5 m/sec.; g) su tetto piano con vento ascendente a 30; h) su tetto inclinato a 45 con vento discendente a 15 a 8,5 m/sec. Al disotto di ogni colonna è indicato il tiraggio percentuale generale. — G. ROBERT.

(B. S.) Flessione laterale (Exzentrisches Kippen) (*Schweizerische Bauzeitung*, 16 marzo 1935).

Le basi della conoscenza del fenomeno della flessione laterale per cui un trave sollecitato da forze applicate normalmente al suo asse, si inflette lateralmente perdendo la sua resistenza, furono poste da Prandtl.

I suoi studi basati sulla risoluzione dell'equazione differenziale del problema, si limitano però ad alcuni casi di travi di sezione rettangolari.

Il lavoro fondamentale del Prandtl fu poi esteso alle travi a I da Timoshenko, attraverso considerazioni riguardanti le variazioni di energia, e in seguito molti altri si occuparono del problema.

Le ipotesi su cui si fondano tali ricerche sono analoghe a quelle che sorreggono la teoria di Eulero sul carico di punta.

I carichi critici determinati valgano per travi di materiale omogeneo assolutamente dritti e sollecitati da forze agenti esattamente sul piano principale di flessione. In realtà tali ipotesi non sussistono mai completamente. Invece è teoricamente e praticamente interessante determinare di quanto diminuisce il carico critico quando, ad esempio, esiste una deviazione laterale iniziale dell'asse del trave.

Gli studi del Dr. Stüssi si basano sulla premessa che quando in un punto di un elemento costruttivo d'acciaio, si raggiunge il limite di snervamento, allora le deformazioni crescono rapidamente anche per i piccoli aumenti del carico. Ciò significa, ai fini della stabilità che è stato raggiunto il limite della capacità di resistenza, mentre ai fini della sicurezza occorre determinare quei carichi sotto i quali in una qualsiasi fibra del trave può raggiungersi lo snervamento. Si può ammettere, senza grave errore, che fino a tale momento il trave si comporta elasticamente ossia, come dice Prandtl, che il materiale segua una linea tensione-deformazione nella quale il limite di proporzionalità coincida con quello di snervamento.

Passando dalla considerazione di un trave a I appoggiato agli estremi e sollecitato da forze agenti normalmente al suo asse, a quella di un analogo trave appoggiato, sollecitato agli estremi da due coppie uguali M_1 e soggetto ad una deviazione laterale iniziale y_0 dell'asse, generante torsione, (a causa della quale lo snervamento viene raggiunto più presto che non nel caso in cui esistesse solo la flessione principale M_1), l'autore determina l'espressione dello scostamento finale y in funzione di un coefficiente α dipendente dalla torsione stessa.

Con lo sviluppo di alcuni calcoli viene quindi espressa la grandezza della sollecitazione critica, in funzione del momento principale M_1 , della deviazione iniziale y_0 , dei momenti resistenti W_x e W_y e delle altre caratteristiche del trave. L'autore perviene finalmente a costruire un diagramma capace d'indicare la diminuzione che subisce la capacità di resistenza del trave in funzione della lunghezza e della deviazione iniziale y_0 , e a dimostrare che tale diagramma vale non solo per la sezione del trave per cui fu calcolato, ma con buona approssimazione, anche per tutte le altre sezioni simili, nonché per disposizioni dei carichi diverse da quelle di partenza. — G. ROBERT.

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. NESTORE GIOVENE, direttore responsabile

Stabilimento Tipografico Armani di M. Cantieri — Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MAGGIO 1935 - XI I

PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane.

1935 625 . 144 : 656 . 222 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 131.

Ing. FRANCESCO SALVINI. Il regime di circolazione su una rete ferroviaria in relazione alla velocità massima nelle curve, pag. 8, fig. 1, tav. 1.

1935 621 . 396 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 139.

G. PACETTI. Radio comunicazione ad onde convogliate fra le sottostazioni di Vaioni e Torre del Lago, pag. 12, fig. 11.

1935 620 . 1 : 536 (.45)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 151.

Ing. Dott. G. FORTE. La nuova camera termica del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, pag. 11 1/2, fig. 22.

1935 385 . (09) (.63)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 163.
La ferrovia Gibuti-Addis Abeba, pag. 3 1/2, fig. 2, tav. 1.

1935 656 . 2 . 078 . 81 (.44)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 162 (Informazioni).

Il regolamento francese per la coordinazione fra rotaia e strada.

1935 656 . 25
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 166 (Informazioni).

Regolarità e sicurezza di marcia dei treni.

1935 625 . 5
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 166 (Informazioni).

Per l'impianto e l'esercizio di una filovia in Trieste.

1935 625 . 5
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 178 (Informazioni).

Trasformazione della funicolare di Superga in tranvia a cremagliera.

1935
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 167 (Libri e riviste).

Igiene fonica delle abitazioni, pag. 2, fig. 3.

1935 629 . 1 — 272
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 169 (Libri e riviste).

Molle per ferrovie e loro fabbricazione, pag. 3/4, fig. 1.

1935 656 . 2 . 078 . 81 (.43)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 169 (Libri e riviste).

L'azione tedesca per la regolazione del nuovo traffico stradale, pag. 1 1/2, fig. 1.

1935 (624 + 69) (.494)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 171 (Libri e riviste).

Un ufficio centrale per le costruzioni in Svizzera.

1935 624 . 91 : 621 . 791
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 172 (Libri e riviste).

Strutture e pensiline e tettoie ferroviarie completamente saldate, pag. 3 1/2, fig. 8.

1935 385 . 114 : 656 . 2 . 027
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 175 (Libri e riviste).

Il costo della velocità.

1935 621 . (137 + 138) (.73)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 176 (Libri e riviste).

Il servizio delle locomotive in America.

1935 656 . 221
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 176 (Libri e riviste).

Treni aerodinamici, pag. 1 1/2.

1935 621 . 33 (.43)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 178 (Libri e riviste).

Prove di corse celeri a trazione elettrica sulle ferrovie germaniche.

1935 351 . 712 . 5
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 178 (Libri e riviste).

Espropriazioni per causa di pubblica utilità - Leggi - Procedura - Giurisprudenza.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

1935 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 249.
Concurrence de la route, de la voie d'eau et de l'air. Allemagne, pag. 8.

1935 656 . 222 . 1
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 257.
WIENER (L.). Note sur la vitesse des trains (deuxième partie, suite: VII. Autriche. - VIII. Hongrie), pag. 35, fig. 30.

1935 625 . 143 . 2 (.73)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 302.
ALLEN (C. J.). La spécification de l'American Railway Engineering Association pour les rails en acier, pag. 5 1/2.

1935 625 . 212 e 625 . 143 . 3
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 307.
CLARKE (D. M.). Le graissage des rails et des boudins de roues. Etude du problème, des solutions connues et des économies possibles, pag. 4.

1935 624 . 7 (.71)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 311.
Pont en béton armé d'un type nouveau sur le Canadian National, pag. 6 1/2, fig. 4.

1935 621 . 132 . 3 (.42)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 318.
Locomotive à voyageurs à huit roues accouplées et à trois cylindres du London and North Eastern Railway, pag. 10 1/2, fig. 14.

1935 62 . (01 e 669)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 329.
THOMASSEN (L.) et McCUTCHEON (D. M.). Détermination aux rayons X de la profondeur de l'écroutissage produit par l'usinage, pag. 5, fig. 7.

Standard Elettrica Italiana

MILANO - Via V. Colonna, 9 - MILANO

TELEFONI: 41-341 - 41-342

Centrali e Centralini telefonici auto-
matici - Centrali Interurbane -
Apparecchi Telefonici e Telegrafici
Segnalazioni luminose per alberghi,
ospedali, navi, ecc.
:: Avvisatori automatici di incendio ::
Teleidrometri elettrici - Apparecchi
d'allarme contro i furti - Trombe elet-
triche - Orologi elettrici - Controlli
di ronda

Rappresentante per l'Italia e Colonie della

MIX & GENEST - Aktiengesellschaft
BERLINO - SCHOENEBOURG

C. C. I. Milano 143060

IND. TELEGR.: CARBOPILE

"Società il Carbonio"

ANONIMA PER AZIONI - CAPITALE L. 1.000.000

FABBRICA PILE "AD",

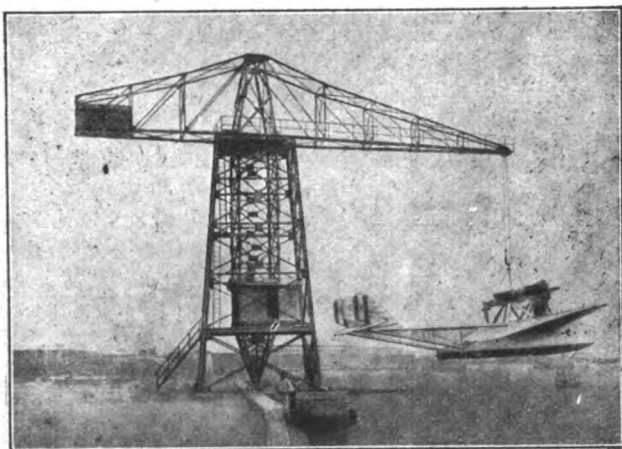
A LIQUIDO ED A SECCO PER CIRCUITI DI
BINARIO - MOTORI DA SEGNALI - MOTORI
DA SCAMBIO - ILLUMINAZIONI SEGNALI -
CIRCUITI TELEFONICI - CIRCUITI TELE-
GRAFICI - RADIO

SPAZZOLE di CARBONE - GRAFITE - METAL-
CARBONE - RESISTENZE GIVRITE - ANELLI
CARBONE - ELETTRODI - ACCESSORI

MICROFONIA - GRANULI - POLVERE -
MEMBRANE - SCARICATORI

ROTELLA PER TROLLEY M. 4 - PIETRE
A RETTIFICARE « MOLATOR »

MILANO (8/3) - Viale Basilicata, N. 6
Telefono 50-319



OFFICINE NATHAN UBOLDI ZERBINATI MILANO

Viale Monte Grappa, 14-A — Telefono 65-360

Costruzioni meccaniche e ferroviarie

Apparecchi di sollevamento e trasporto -
Ponti - Tettoie e carpenteria metallica - Ma-
teriale d'armamento e materiale fisso per
impianti ferroviari.

S. A. PASSONI & VILLA

FABBRICA ISOLATORI PER ALTA TENSIONE

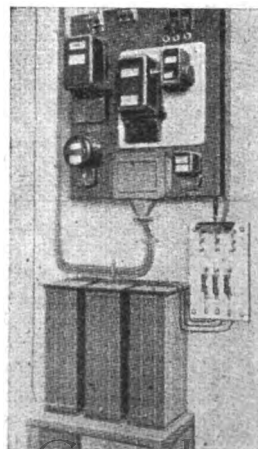
Via E. Oldofredi, 43 - MILANO



ISOLATORI
passanti per alta tensione

Condensatori

per qualsiasi applicazione



1935 621 . 138 . 5 (.43) , 621 . 392 (.43)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 334.
 BONDY (O.). L'emploi de la soudure dans la construction des wagons à marchandises, voitures à voyageurs, locomotives et automotrices, pag. 13, fig. 18.

1935 621 . 392 e 665 . 882
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 349.
 BIERET (G.). Détermination expérimentale des tensions de retrait dans les joints soudés bout à bout, pag. 15, fig. 34.

1935 385 . 524 (.436) e 621 . 133 . 1 (.436)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 364.
 STRAUSS (F.). Consommation de combustible sur les Chemins de fer Autrichiens. Le système des primes d'économie de charbon, pag. 2.

1935 621 . 134 . 1 e 669
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 366.
 Bielles motrices en duralumin des Chemins de fer de l'Est français, pag. 2, fig. 1.

1935 621 . 138 . 5 (.42) e 621 . 392 (.42)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 368.
 Pièces soudées de locomotives sur le London Midland and Scottish Railway, pag. 2, fig. 3.

1935 656 . 225
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 371.
 Compte Rendu Bibliographique. Le Container, p. 1.

1935 385 . 12 (.494)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 371.
 Compte Rendu Bibliographique. Les Concessions de chemins de fer en droit suisse, par J. HAENNI.

1935 656 . 1 (.43)
Bull. du Congrès des ch. de fer, marzo, pag. 372.
 Compte Rendu Bibliographique. Reichsautobahnen in Staat, Wirtschaft und Recht [Routes pour autos du Reich (Société des) étudiée au point de vue de ses rapports avec l'Etat, l'économie et le droit], par K. LENGEMANN.

Revue Générale des Chemins de fer.

1935 625 . 03 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 81.
 R. LEVI. Etude relative au contact des roues sur le rail, pag. 29, fig. 22.

1935 621 . 132 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 110.
 A. CHAPELON. Locomotives à grande vitesse à bogie et 4 essieux accouplés compound, à large circuit de vapeur, haute surchauffe et distribution par soupapes, provenant de la transformation des locomotives Pacific à roues motrices de 1,85 m de diamètre série 4501 à 4570 de la Compagnie d'Orléans, pag. 86, fig. 45.

1935 385 . 11 (42)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 196.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Grande-Bretagne. Les quatre grandes Compagnies de Chemins de fer britannique en 1933, pag. 9.

1935 351 . 811 (42)
 351 . 812 . 1 (42)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 205.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Grande-Bretagne. Coordination des transports ferroviaires et routiers. Le Road and Rail Traffic Act du 15 Novembre 1933, pag. 3 1/2.

1935 351 . 813 (42)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 208.
 Chronique des Chemins de fer étrangers: Grande-Bretagne. Coordination des transports par fer et par eau.

1935 621 . 331 (47)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 208.
 Résultats de l'électrification de la ligne transcaucasienne (Bakou-Batoum et embranchements), pag. 3, fig. 2.

1935 625 . 162 (73)
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 211, d'après Railway Signaling, N° de Juillet 1934.
 Barrières de passage à niveau à manœuvre automatique sur l'Illinois-Central, pag. 3 1/2, fig. 7.

1935 656 . 26
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 215, d'après Verkehrstechnische Woche, Nos des 6 et 13 Juin 1934.

Les installations de transbordement entre wagons et camions, pag. 5, fig. 10.

1935 621 . 131 . 2
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 221, d'après Glaser's Annalen, Nos des 15 Juillet et 1^{er} Août 1934.

La locomotive à vapeur est-elle surannée?, pag. 10, fig. 13.

1935 621 . 134 . 1
Revue Générale des Chem. de fer, febbraio, p. 231, d'après The Engineer, N° du 29 Juin 1934.
 Essieux coulés de locomotives, pag. 9, fig. 7.

Arts et métiers.

1935 621 . 431 . 72
Arts et métiers, febbraio, pag. 20.
 J. PUJOL. Le premier autorail français à 2 moteurs Diesel sur bogies, pag. 10, fig. 12.

Les Transports modernes

1935 625 . 2 — 784 . 2
Les Transports modernes, gennaio-febbraio, pag. 2.
 L. KEULEYAN. Conditionnement de l'air dans les voitures à voyageurs, pag. 5, fig. 3.

1935 669 . 24
Les Transports modernes, gennaio-febbraio, pag. 7.
 F. RENAULT. Le nickel dans l'automobile et dans les chemins de fer, pag. 6, fig. 6, tav. 1.

Revue Générale de l'Electricité.

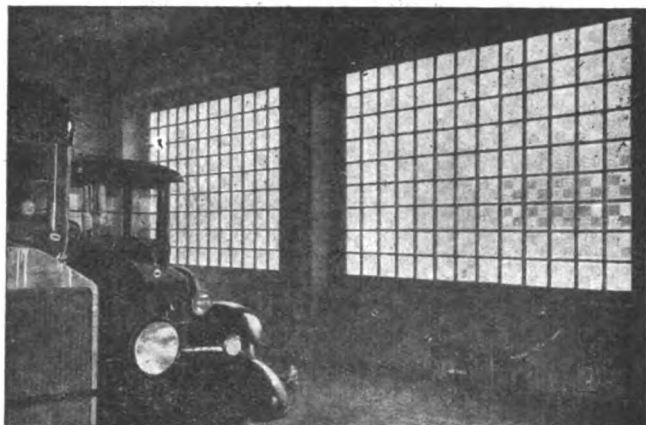
1935 621 . 314 . 65
Revue Générale de l'Electricité, 16 marzo, pag. 352.
 Principes physiques régissant la décharge électronique dans les redresseurs à vapeur de mercure, pag. 2, fig. 4.

1935 621 . 315
Revue Générale de l'Electricité, 23 marzo, pag. 373.
 A. BLONDEL. Les calculs des lignes de transmission d'énergie électrique et leur représentation graphique au moyen des abaques universels des chutes de tension et des surélévation de tension, pag. 11, fig. 9 (continua).

Le Génie Civil.

1935 697
Le Génie Civil, 16 marzo, pag. 254.
 A. ALLARD. Le chauffage par le sol des grands locaux industriels, pag. 3, fig. 8 (continua).

1935 624 . 2 . 012 . 4
Le Génie Civil, 16 marzo, pag. 263.
 R. MAILLART. La construction des ponts en béton armé envisagée au point de vue esthétique, pag. 1, fig. 4.



IPERFAN VETRO CEMENTO

LUCERNARI - TERRAZZE - PENSILINE
CUPOLE - VOLTE - PARETI

Chiedere preventivi e Cataloghi gratis alla

"FIDENZA,, S.A. Vetrarla - Milano

Via G. Negri, 4 Telef. 13-203
VETRERIE IN FIDENZA (Parma)

UFFICIO per ROMA: Via Plinio 42 - Telef. 361-602

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE STEIN, DETROIT & TAYLOR

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE.

CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI. TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMMI
FORNISTEIN

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo

Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

GRUPPI ELETTROGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.

OFF. MECC.
MILANO

ING. CONTALDI

VIA E. NOE, 21
TEL. 22169

LINGUA TEDESCA

Zeitschrift des Österr.
Ingenieur- und Architekten-Vereines.

1935 669 . 14
Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 8 marzo, pag. 61.

A. KROITZFCH. Die hochwertigen Stähle für Stahlbauwerke, pag. 1 1/2.

Elektrotechnische Zeitschrift.

1935 656 . 256
Elektrotechnische Zeitschrift, 14 marzo, pag. 324.
Beeinflussung von Blockanlagen durch Starkstromanlagen, pag. 1/2.

1935 56 256 . (492)
Elektrotechnische Zeitschrift, 21 marzo, pag. 351.
Der selbsttätige Streckenblock auf den Niederländischen Eisenbahnen, pag. 1, fig. 2.

1935 621 . 383
Elektrotechnische Zeitschrift, 21 marzo, pag. 353.
Photoelektrische Zelle zum Öffnen und Schliessen von Vortertüren, pag. 1/2, fig. 2.

1935 621 . 33 (.485)
Elektrotechnische Zeitschrift, 28 marzo, pag. 382.
Die Wirtschaftlichkeit der Elektrisierung der Schwedischen Staatsbahnen, pag. 1.

LINGUA INGLESE

The Engineer.

1935 624 . 093 . 04 . 012 . 3
The Engineer, 25 gennaio, pag. 94.
R. H. EVANS. Strain and stress distribution in concrete beams, pag. 2 1/2, fig. 6.

1935 621 . 3 . 014 . 3
The Engineer, 25 gennaio, pag. 102.
Short circuit testing installation, pag. 2, fig. 6.

1935 621 . 187 . 12
The Engineer, 1° febbraio, pag. 126.
Treatment and Control of boiler water (The institution of mechanical engineers), pag. 1.

Railway Age.

1935 621 . 132 . 63 (.73)
Railway Age, 19 gennaio, pag. 79.
Nickel plate receives five heavy switching locomotives, pag. 1 1/2.

1935 385 . 113 (.73)
Railway Age, 26 gennaio, pag. 101.
JULIUS H. PARMELEE. A review of railway operations in 1934, pag. 7, fig. 2.

1935 385 . 113 (.72)
Railway Age, 26 gennaio, pag. 126.
N. PROCEL. Mexican railways returning to prosperity, pag. 3, fig. 2.

1935 621 . 431 . 72
Railway Age, 9 febbraio, pag. 220.
The « Flying Yankee » arrives at Boston. - Self propelled, stainless-steel articulated unit will meet fast schedules, pag. 9, fig. 15.

Mechanical Engineering.

1935 621 . 1 . 013
Mechanical Engineering, marzo, pag. 162.
N. S. OSBORNE, H. F. STIMSON, D. C. GINNINGS. Steam research at the Bureau of Standards, pag. 2, fig. 1.

1935 621 . 1 . 013
Mechanical Engineering, marzo, pag. 164.
F. G. KEYES, L. B. SMITH, H. T. GERRY. The equation of state for superheated steam and some Comments on derived quantities, pag. 1, fig. 1.

1935 621 . 165
Mechanical Engineering, marzo, pag. 165.
R. SODERBERG. Recent developments in steam turbines, pag. 9, fig. 16.

The Railway Gazette

1935 656 . 2 (.94)
The Railway Gazette, 1° febbraio, pag. 195.
Rail transport in Australia, pag. 3 1/2.

1935 385 . (09 (.64)
The Railway Gazette, 8 marzo, pag. 438.
The Railway system of Morocco-Developed from numerous narrow-gauge military lines, the railways of Morocco are now among the most up-to-date in the world, pag. 5, fig. 8.

1935 385 . 113 (.42)
The Railway Gazette, 8 marzo, pag. 455.
London Midland and Scottish Ry. Cy., pag. 9, fig. 2.

1935 621 . 134 . 1
The Railway Gazette, 15 marzo, pag. 511.
R. A. THOM. Built-up crank axles for modern express locomotives pag. 7, fig. 17.

LINGUA SPAGNOLA

Ferrocarriles y tranvías.

1934 621 . 431 . 72
Ferrocarriles y tranvías, dicembre, pag. 422.
A. ALEXANDRE. Transmisiones hidráulicas para automotores, pag. 8, fig. 14.

1935 656 . 2 . 031
Ferrocarriles y tranvías, gennaio, pag. 2.
E. ALFONSO. La complejidad de la tarificación, pag. 3.

1935 385 . 1 (.73)
Ferrocarriles y tranvías, gennaio, pag. 9.
La crisis ferroviaria en los Estados Unidos es la causa de la inactividad industrial, pag. 3, fig. 5.

Revista de Ingenieria Industrial.

1935 621 . 3 . 018 . 14
Revista de Ingenieria Industrial, gennaio, p. 12.
I. EHRENSTEIN. El condensador estático para corriente industrial, pag. 3 1/2, fig. 5.

SOCIETÀ COSTRUZIONI E FONDAZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

IMPRESA DI COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

Telefono 20-824 - MILANO (2/30) - Piazza E. Duse, 3

Fondazioni di ogni tipo

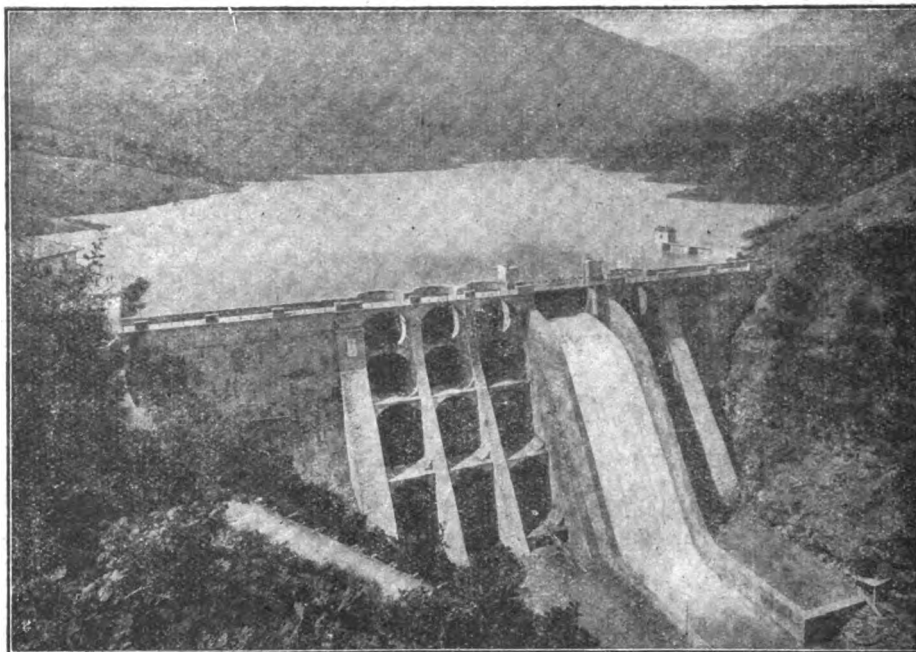
Aria compressa

Palificazioni - Palancolate

Silos - Ponti

Costruzioni idrauliche
ed industriali

Lavori portuali



Diga del DOLO a Fontanaluccia (Modena) per i Consorzi Emiliani di Bonifica.

IMPIANTI A TERMOSIFONE, A VAPORE
ARIA CALDA - IMPIANTI INDUSTRIALI

TUBI A NERVATURA IN FERRO BREVETTATI
CALDAIE E BOLLITORI IN FERRO :: :: ::

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO
MILANO - Viale Brianza, 8 - MILANO

“RADIO,”

Le Italianissime lampade elettriche adottate dalle Ferrovie dello Stato,
R. Marina, R. Aeronautica e dai principali Enti Statali

LAMPADE DI OGNI TIPO

Stab. ed Off.: Via Giaveno 24, Torino (115)

INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE “RADIO,” - TORINO

Depositi diretti di vendita in tutte le principali città

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAV - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio fucinato in verghe tonde, piatte, quadre.
« TERNI » SOC. AN., Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1032, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, per illuminazione, avviamento, trazione.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Acido borico greggio e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARATI CENTRALI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

« ADDA » OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMMECANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nievo, 6, MILANO. Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. « LA MEDITERRANEA », V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsetterie ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vetriera.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
« FIDENZA » S. A. VETRERIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophane.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM. SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG. S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI « ARCHIMEDE », Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi « Archimede », Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stab. AREZZO.
Gru a mano, elettriche, a vapore, di ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rappr. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, cluset, ecc.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.
Apparecchi sanitari « STANDARD ».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

AREOGRAFI:

F. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABBR. ITAL. MATITE « LIRA », V. Medardo Rosso 8, MILANO.
Lapis neri, copiativi, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEBDA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAME, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. « COLAS », C. Solferino, 13, GENOVA
« Colas » emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.

AUTOVEICOLI:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Trattori.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO. Trattori.
SOC. AN. «O. M.» FABB. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina

BACKELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
Pese a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
Basculi portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Bulloneria grezza in genere.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CALCI E CEMENTI:

BIANCHI ERNESTO - COGOLETO-SPOTORNO.
Calce bianca.
CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1 - Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
«ITALCEMENTI» FABB. RIUN. CEMENTI S. A. - Via Camozzi, 12, BERGAMO. Cementi comuni e speciali.
S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idraulica.
S. A. FABB. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE (COMO). Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
S. A. IT. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262, ROMA. Cementi speciali, comuni e calce idrata.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CALDAIE A VAPORE:

S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8, GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT, VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2, GENOVA. Carbone in genere e coke per riscaldamento.
DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
S. A. LAVOR. CARBON FOSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
Coke metallurgico, olio iniezione traversine.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Uff. vend.: MILANO, V. Senato, 14.
Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere; carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtra pressa; carta in rotolini, igienici, in strisce telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTECNICI «BOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO. Carte e tele sensibili.
CESARE BELDI, V. Carle, 25, MILANO.
Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.
RENZETTI & C. - Soc. An. Stabilimenti, ONEGLIA.
Cartelli reclame tutti lavori in latta ogni spessore.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S. IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVARCLO.
Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 - MILANO.
Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MILANO - Via F. Crispi, 10, ROMA.

GESIOE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. GESIOE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese)
Gesioe e punzonatrici a mano ed a motore per lamiera, profilati e sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDARI:

ING. C. OLIVETTI & C. S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione - MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis».

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno, sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eternit, amianto, bachelite, pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
TERZAGHI G., V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DUCCO LOX» - Diluenti, appretti, accessori.
LEONI FRANCESCO fu A., Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
Sottomarine brevettate - Ignifughe - Smalti vernici biluleonmastic.
MONTECATINI - SOCIETA' GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
Minio di ferro (rosso) inglese o d'Islanda - Minio di titanio (antiruggine) - Bianco di titanio (sigillo oro) - Nitrocellulosa - Verde vagone.
ROLLER SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto 1 - GENOVA
S. QUIRICO.
Colori, vernici, mattolina, pittura moderna ad acqua.
S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
«Cementite» Pittura per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi e trasportabili turbo compressori, utensili pneumatici.
F. I. A. - FABB. ITAL. ARBOGRAFI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.
Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
S. A. STUDIO TEC. CARLO D'IF - Corso Sempione, 33 - MILANO.
Agenzia Generale di vendita della S. A. Off. Ing. Folli - Lodi.
Compressori e motocompressori fissi e trasportabili di ogni potenza - Utensili pneumatici per ogni genere di lavoro.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD. FABB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bovisa), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ.
Corso Re Umberto, 30, TORINO.
Contatori per tariffe semplici e speciali.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
Contatori gas, acqua, elettrici.
S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI, Foro Bonaparte, 14, MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

CORDE, FILI, TELE METALLICHE:

BERERA GIOVANNI - Via G. Tubi, 14 - CASTELLO S. LECCO.
Fili e reti metalliche, corda spinosa per reticolati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALPIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche meccaniche, accessori.
BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
Materiale elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
MONTAGUTI GAETANO, Via del Borgo, 9 - BOLOGNA.
Apparecchi di consenso, segnalazioni luminose, materiale ed impianti elettrici.
RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
Elettroverricelli - Cabestani.
S. A. A. BEZZI & FIGLI, PARABIACO.
Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Costruzioni elettromeccaniche.
SAN GIORGIO SOCIETA' ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 13, BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Apparecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTRI.
Materiale elettrico per cabine, linee, segnalamento. Apparat idrodinamici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. BTTORE, FORLÌ.
MEDIOLI EMILIO & FIGLI, PARMA.
S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

CONSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.
Costruzioni meccaniche e metalliche.
- BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).
Lavori di carpenteria in ferro in genere.
- BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).
Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.
- BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Apparecchi perforazioni - Battipali smontabili.
- BOSCATO G. & DALLA FONTANA, Ponte Alto, VICENZA.
Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.
- BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.
Travate metalliche, pali traliccio, stampaggi tranciatura, ecc.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Costruzioni Meccaniche e metalliche.
- CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.
- CURCI ALFONSO E FIGLIO, V. Litoranea ai Granuli, NAPOLI.
Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti sferici per cabine - Scanzorati a pettine.
- DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Carpenteria in ferro - Traversi per molle - Saracinesche - Cancelli - Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.
- FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.
Materiali vari per apparati centrali e molle.
- FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.
Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.
- ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi sistrati (procedimento Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.
- LACCHIA' G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).
Kondele in genere - Stampaggi - Imbottitura.
- MARI & CAUSA, V. Molinetto, 13, SESTRI PONENTE.
Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.
- METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione respingenti, bulloneria, chiodi, riparelle, plastiche tipo Grower.
- OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavorazione di meccanica in genere.
- OFF. METALLURGICHE TOSCANI S. A., V. S. Gervasio, 1, FIRENZE.
Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Fila di ferro - Viti.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCO).
- OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.
Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro. Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizzazione.
- PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.
- PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.
Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.
- RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatimbi, 6 - LEGNANO.
Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.
- RAIMONDI GETULLIO, Via Brancalone, 11, PADOVA.
Fanaleria, cassoni, bombole, inaffiatore, coperture lamiera.
- SACERDOTI CAMILLO & C. - V. Castelvetro, 30 - MILANO.
Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.
- SCANIGLIA AGOSTINO, V. Lomellini 8, GENOVA-PEGLI.
Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.
- SCAVAZZINI GIUSEPPE, Via S. Nazaro, 28 - VERONA.
Carpenteria metallica (materiale per linee telefoniche ecc.).
- SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.
Officine Meccaniche - Tonderie - Costruzioni Aeronautiche.
- SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Fontana, 5, TRENTO.
Carpenteria, serramenti, semafori, ecc.
- S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.
- S. A. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, Via Badile, 22 - VERONA.
Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.
- S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e profilati di ferro in genere.
- S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.
Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata. Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chiodate o saldate.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine curriere.
- S. A. F.LLI PAGONI, V. Magenta, 7, MONZA.
Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.
- S. A. SOLARI CERVARI & C. - GENOVA (FOCE).
Stabilimento meccanico e fonderia in ghisa e bronzo.
- SOCIETA' MECCANICA FORLIVISE, V. Giorgio Regnoli, 54 - FORLI.
Piastre, aghi, scambi, bulloni fissaggio, argani acc.
- SOC. VEN. ELETTR-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31, TRIESTE.
Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione zincatura spruzzo, esherald.
- SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4, VENEZIA (Marghera).
Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, carrozze, ecc.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
- IACCHIELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.
- Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.
- "TERNI" SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
- TOFFOLO GIOVANNI, Dorsoduro 2245 - VENEZIA.
Officina meccanica, travate pali traliccio semafori, tettoie e pensiline.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.
Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquedotti.
- TRAVERSO L. & C., V. XX Settembre, 40, GENOVA.
Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.
- "VINCIT" - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.
Morsetterie in genere - Piccoli compressori d'aria.

CRISTALLI E VETRI DI SICUREZZA:

- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GIBAIN, CHAUNY & CIRBY - STABIL. PISA.
«Securit» il cristallo che non è fragile e che non ferisce.

CUSCINETTI:

- RIV. S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO.
Cuscinetti.

ENERGIA ELETTRICA:

- SOC. BORACIFERA DI LARDEKELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ESPLOSIVI, MICCIE, ECC.:

- CAMOCINI & C., Via dei Mille 14, COMO.
Esplosivi, pedardi, fuochi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

- RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.
Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:

- JANACH V. & C. - Via Trento, 16, TRIESTE.
Eternit - Pietra artificiale.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre e tubi di cemento amianto.

FERRI:

- CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1, MILANO.
- FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Laminati di ferro - Trafilati.
- MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Ferri trafilati e acciai grezzi e trafilati.
- FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Trafilati ferro, normali, sagomati.
- S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10, MILANO.
Profilati in comune e omogeneo e lamiere.
- S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

- S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45, MILANO.
Produzione nazionale: Fisheroid (Leatheroid) - Presspan - Fibra.

FILTRI D'ARIA:

- SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivescovado, 7, TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lamierini oleati.

FONDAZIONI:

- S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO.
Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

- ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Ghisa e acciaio fusioni grezze e lavorate.
- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.
Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.
- ARENA ESPOSITO, V. 2° Trivio, 17 - NAPOLI.
Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).
- BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10, MONZA.
Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.
- COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15, PADOVA.
Fusioni grezze, lavorate, metalli ricchi, ecc.
- COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.
Fonderie ed officine meccaniche.
- ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11, TORINO.
Getti di acciaio comune e speciale.
- FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7, CASTELLANZA.
Carcasse, cilindri, ferri per elettrificazione, cuscinetti bronzo.
- FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.
Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali - getti in ghisa smaltati.
- FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.
Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.
- FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14 - BERGAMO.
Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.
- FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10, GENOVA.
Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.
- FOND. OFFICINE BERGAMASCHE «F. O. S.», S. A., BERGAMO.
Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.
- FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.
Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.
- FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino, LEGNANO.
Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.
- GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5, VERONA.
Fonderia bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.
- GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5, LEGNANO.
Morsetterie - Valvolerie - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.
- GHIGLIOTTI DOMENICO - Fonderie - GENOVA (VOLTRI).
Fusioni ghisa grezza, lavorate, ceppi ecc.
- LELLI & DA CORTE, V.le Pepoli, 94 - BOLOGNA.
Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.
- LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.
Fusioni grezze e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.
- «MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.
Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa grezzi e lavorati.
- MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23, BUSTO ARSIZIO.
Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.
- OTTAIANO LUIGI, Via E. Gianturco, 54, NAPOLI.
Fusioni grezze di ghisa.
- RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.
Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.
- S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63, SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.
- S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - BUSTO ARSIZIO. Fusioni ghisa e metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.
- S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.
Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli pezzi.
- S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA (GENOVA).
Getti in ghisa greggi del peso fino a Kg. 30.000.
- S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.
- S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.
Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO

Fusioni ghisa metalli.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. — *Fonderie.*

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI, V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.

Fonderia, lavorazione metalli nobili.

F. I. A. (FONDERIA INDUSTRIA ACQUOSE) - ACQUI.

Fusioni getti ghisa fino a q.li 60 e metalli vari.

FERRARI ING., FONDERIE, Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.

Pezzi juss in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone ed altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Settembre, LEGNANO.

Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.

Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. *Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostituisce il metallo bianco.*

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).

Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.

Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgatura, stampatura.

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.

Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).

Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.

Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERDARENA. *Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.*

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.

Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI PRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.

Fusione lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere, fondita conchiglie.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, via Leopardi, 18.

Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILB. V. Fumagalli, 6, MILANO.

Terre, sabbie, nero minerale, griffite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — *Funi e cavi di acciaio.*

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — *Fusti di ferro per trasporto liquidi.*

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.

Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

GRUPPI ELETTROGENI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.

Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). *Ventilatori.*

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.

Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.

Lavori d'impianti d'elettificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.

Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

• ADDA • OFF. ELETTR. B. MECCANICHE. Viale Pavia, 3, LODI.
Materiale e impianti completi di centrale. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHIELLA & F.LLI - ACQUI.

Luce, iorzi automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA

Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.

Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.

Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.

Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.

Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.

Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLO - Viale Brianza, 8 - MILANO.

Impianti a trazione, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI - F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 13, BERGAMO.

Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari.

SOCIETA' NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.

Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.

Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e condotta d'acqua.

ZENONE ERNESTO (DITTA), Via Portanova, 14 - BOLOGNA.

Impianti e materiali riscaldamento e idraulici.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmege).

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamenti ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TRIESTE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.

Cavi e pietrisco mc. 220 giornaliere.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).

Murari. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.

Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

BOTTELLI LORENZO, Via Guglielmo d'Alzano, 7 - BERGAMO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, stradali, idraulici.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.

Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CARNAROLI FORTUNATO DI AUGUSTO - (Pesaro) FANO.

Lavori armamento e risanamento massiccata - Revisione meccanica.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.

Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.

Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - Lavori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.

Lavori di terra, murari e forniture di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzione, ponti e strade.

FAIN & JASBITZ (Arch.), Via Moisè Luzzano, 9 - TRIESTE.

Lavori murari di terra, cemento armato, manutenzioni.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO

Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAIURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta (Cosenza).

Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GARBARINO SCIACCALUGA - Via XX Settembre, 2-20, GENOVA.

GAROFALO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 212, AUGUSTA.

Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.

Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.

Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLFO - LECCE.

Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marrucino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).

Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

MONSU GIUSEPPE & FIGLIO GIOVANNI - (TORRION DI QUARTARA) (NOVARA).

Lavori murari di terra, cemento armato, manutenzioni ecc.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.

Lavori di terra e murari.

OSELLA GIOVANNI DI VITTORIO, Via Nizza, 205 - TORINO.

Lavori di terra, idraulici, murari, da lattoniere e vetrai.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizzi, 35, MESSINA.

Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - MESSINA.

Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANELLO FRANCESCO FU GIUSEPPENANDO - ARENZANO.

Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI RO.

MENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, manutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.

Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Grotta Serbatoio, 39, TRIESTE.

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALUGA LUIGI, ASTI. *Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.*

SUGLIANI ING. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.

Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SONA (VERONA).

Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.

Lavori murari e stradali.

VERNARZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.

Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzioni.

ZANETTI GIUSEPPE. BRESCIA-BOLZANO.

Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.
ZOBLE CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.
 Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIC. E IMBIAO.

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-25.
 Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, ECC.

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
 Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltelli Fellow.
SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
 Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
 Ingranaggi riduttori e variatori velocità.
S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
 Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
 V. Clerici, 12, MILANO.
 Insetticidi a base di prodotti del catrame.
GODNIG EUGENIO - STAB. INDUST. ZARA-BARCAGNO.
 Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITAL. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
 Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - P. Dante, 6 - GENOVA.
 BOLZANETO. Cementite - Pitture opache lavabili per interni ed esterni.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
 «Manganeseum» mastice brevettato per guarnizioni.
S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbase, 32, TORINO.
 Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.
VINCI & VAGNONE, Via C. Vignati, 10 - AFFORI - MILANO.
 Isolanti elettrici in genere - Materie prime.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
 Isolatori di porcellana per alte e basse tensioni.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
 Isolatori vetro speciale Folembay - Italia.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Olofredi, 43, MILANO.
 Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
 Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
 Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

ATTI S. A. FABB. IT. LAMP. ELETTRICHE, Corso Bueno Ayres, 45 - MILANO.
 Lampade elettriche.
INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE «RADIO», Via Giaveno, 24 - TORINO.
OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
 Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.
PEZZINI DOTT. NICOLA FBB. LAMPADE ELETTRICHE - Viale Aurelio Saffi, 4-bis - NOVI LIGURE. Lampade elettriche.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
 Lampade elettriche per ogni uso.
SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
 Lampade elettriche.
S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA.
 Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.
ZENITH S. A. FABB. IT. LAMP. ELETTRICHE - MONZA.

LAVORAZIONE LAMIERA:

BONIOLI PIETRO OFF. OTTONIERI - Via A. Imperiale, 35-R - GENOVA SESTRI. Lavori in lamierino, rame, ottone, zinco, ferro. Recipienti per olio e petrolio.
OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
 Lavori in lamiera escluse le caldaie e i recipienti.
S. A. F.LLI MORTEO - GENOVA.
 Lamiere nere, zincate. Fusti neri, zincati. Canali e tubi neri zincati.
S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. Lavorazione lamiera in genere.
S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
 Torniera in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.
SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
 Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duraluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
 Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.
LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
 Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.
S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
 Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.
SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
 Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.
SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
 Duraluminio. Leghe leggere similari ($L_1 = L_2$).

LEGNAMI:

BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
 Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.
BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
 Industria e commercio legnami.
CEBTRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
 Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.
CIOCIOLA PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
 Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.
COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA
 Legnami in genere.
SOC. ANON. O. SALA - V.le Coni Zugna, 4 - MILANO.
 Industria e commercio legnami.
ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
 Legnami greggi.
I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
 Legnami in genere compensati; impiallacciature. Segati.
OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
 Legnami greggi da lavoro. Impiallacciatura.
RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
 Industria e commercio legnami.
S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLA A PONTE MARCIANO.
 Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muraiumi, manici, picchi, elementi siele, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
 Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
 Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.
F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA.
 Olii e grassi minerali, lubrificanti.
RAFFINERIA OLII MINERALI - FIUME.
 Olii e grassi lubrificanti.
S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
 Olii e grassi per macchine.
SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
 Olii per trasformatori ed interruttori.
SOCIETA ITALO AMERICANA PEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA.
 Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.
S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO. Olii e grassi lubrificanti ed industriali.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza F. Crispi, 3 - MILANO.
 Olii e grassi minerali lubrificanti.
VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
 Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
 Attrezzi, picconi, pale, leve, scure, mazze.
DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
 Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappette, ecc.
N. GALPERTI, CORTENOVA.
 Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.
PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
 Frantoi per produzione pietrisco.
RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
 Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
TROISI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
 Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edilizie.

MACCHINE ELETTRICHE:

OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITA':

PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
 Prima addizionale italiana «Logisdea». Prima calcolatrice a tasto italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.
P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
 Barretti addizionale scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
 Macchine per la lavorazione del legno.
COMERIO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
 Piallatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
 Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.

Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

MARIANI ROMILDO - SEREGNO.

Macchine per la lavorazione delle lamiere. Laminatoi di metalli a freddo. Cesole. Piegatrici. Curvatrici. Bordatrici. Spianatrici di lamiera a specchio. Impianti completi e macchine speciali per qualsiasi lavorazione lamiere.

PAINI ATTILIO - Campo Fiore, 25 - VERONA.

Costruzioni macchine utensili, officina meccanica.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.

Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.

Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.

Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.

Trapani, allettatrici, torni, rettificatrici.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:

MILANO, V. Palermo, 1.

Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI E PIETRE:

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).

Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.

VINCENZO VENEZIA & FIGLI. Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).

Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI. FORN. ELETTRICO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.

Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO.

— Materiale vano d'armamento ferroviario.

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA.

— Rotole e materiale d'armamento ferroviario.

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.

Impermeabili. - Vernici isolanti - Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAIMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.

Prodotti «Stromproof» - Malta elastica alle Resurfacer - Cementi plastici, idrofughi, anticacida.

MATERIALE LEGGERO PER EDILIZIA:

S. A. F. F. A. - Via Moscovia, 18 - MILANO.

«POPULIT» agglomerato per edilizia, leggero, afono, incombustibile, insettifuogo, antiumido. Fabbricato e distribuito dagli 11 Stabilimenti SAFFA in Italia.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO

Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.

CECCHETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.

MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. AREZZO.

Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.

Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE REFRAATTARIO:

«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

«ANTIMONIFERA» S. A. - Via XX Settembre, 30-12 - GENOVA.

«SILICALUMIN» Terra refrattaria di marchio depositato per rivestimento di cubilotti e forni.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.

«Fert» Tavole armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung.

«S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavole armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.

Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).

LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF.

ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1

- Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).

Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - (Materiali da copertura e rivestimenti).

BECCH'S OSIRIDE, Via Borgato 72, TORINO.

Cartoni catramati. Feltsuato bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA

S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIRBY - Stabil. PISA.

Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.

Diffusori «Iperjan» per strutture vetro-cemento.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA

Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.

Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.

Piastrelle per rivestimenti murari di terraglia forte.

METALLI:

BAFFICO GIUSEPPE - RECCO (GENOVA).

Metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.

Antifrizione, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.

Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.

Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.

Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiere, nastri,

tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.

Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Volturino, 46, MILANO.

Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.

Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno

Forniture di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforo, 6, MILANO.

Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALEGNAMI - MARIANO (RIULI).

Mobili e sedime in gener.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.

Mobili semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.

Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.

Mobili di lusso e comuni.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.

Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO

LAMBRATE.

Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

FARINA A. & FIGLI - LISSONE.

Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE DI FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.

Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).

Motocicli - Motolugoni - Moto carrozzini.

MOTORI A SCOPPIO ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.

Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.

Motori a scoppio.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

MOTORI ELETTRICI:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).

Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.

OLII PER TRASFORMATORI ED INTERRUTTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO

Olio per trasformatori marca T.R. 10 W

OLII VEGETALI:

DANERI CARLO & FIGLI - ONEGLIA.

Olii fini.

ESCOFFIER FIGLIO G. GUIDI S. A. - SANREMO.

Olii fini puri di oliva.

FRATELLI BERIO - IMPERIA (Oneglia). Olii puri d'oliva.

ROVERARO GIOVANNI - BORGHETTO S. SPIRITO (AVONA).

Olio di oliva raffinato - Olio di oliva di pressione.

OSSIGENO:

FABB. IT. OS IG DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 21 MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Azoto idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombola.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Pali inietti.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Pali di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Pali inietti per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I., PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Pali in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forni, macchine.
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Forni a vapore moderni e macchine impastatrici, raffinatrici, spezziatrici, ecc.

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
Pasta di pura semola abburattata al 50%. Produzione Giornaliera quintali 12.

PASTIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed impianti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

BIANCHI ERNESTO - COGOLETO SPOTORNO.
Pietrisco serpentino e calcare.
 CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Piastrelle di gres e mosaici di porcellana.
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Maccherame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sesia e S. Ambragio di Torino.
 «L'ANONIMA STRADE», Via Dante 14 - MILANO.
Pavimentazioni stradali.
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stazione, in asfalto Agglomerati di cemento, catramatura, ecc.
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
Lavori di pavimentazioni con cubetti porfirici e con pietra lavorata, di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.

PENNELLI:

PARANTOLA F.LLI, Via Ponte Seveso, 27 - MILANO.
Pannelli per uso industriale.

PILE:

SOC. «IL CARBONIO», Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile «A. D.» al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CESAIE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO, V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Rubinetteria.

POMPE, ELETTROPOMPE, ECC.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO.
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
 Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua e liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua. Tubazioni. Accessori idraulici ed elettrici. Noleggi. Dissabbiamento e spurgo di pozzi. Riparazioni coscienziosissime.
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafte, catrami, vini, acqua, ecc.
 OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Noè, 21 - MILANO.
Pompe a cinghia - Elettropompe - Motopompe - Motopompe speciali per incendi.
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vasellami di porcellana "Pirofila", resistente al fuoco.

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco - Miscela diserbante.
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSI & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETT. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. *Valvole per Radio - Comunicazioni.*

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubinetteria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMEZZANE S. SEBASTIANO.
Rubinetteria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANETTI GIULIO (DITTA) DI G. E G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 21 MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas.ogeni, cannelli riduttori)
 FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Raddrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI «A. W. P.», ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio «Cogne».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale all'Italiana.
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicurezza per officine. Scale all'Italiana a tronchi da innestare. Auto-ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti isolanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cavo.
 VED. CAV. PAOLO PORTA & FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-C, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministeri.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO.
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47, BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 «L'ARETINA» - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
Persiane avvolgibili - Tende ed autotende per finestre e balconi brevettate.
 TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- JITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO.
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di P. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moreri, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PLODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTR.:

- FIEBIGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- TRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. Filo, reti, tele e gabbioni metallici.

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- DITTA ING. ROSNATI GIUSEPPE - Via Emilio Broglio, 21 - MILANO.
Costruzioni teleferiche, progettazione, forniture materiali, montaggi, noleggi.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salino, 10, MILANO, V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-FATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. Elett., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali di linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazione e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e riceventi.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- BASSETTI GIOVANNI, V. Barozzi, 4 - MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- BONA V. E. FRATELLI - LANIFICIO - GARIGLIANO (Torino).
Tessuti lana per forniture.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti greggi, tele, calicot basini.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Trasformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA
Trasformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I, SAVONA.
Autotrasporti merci e mobilio.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio consegna autorizzata dallo Stato.
- VARALDO F.LLI, Via Milano, 17-4 - SAVONA.
Autotrasporti merci qualsiasi genere.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAMÉ
V. Clerici, 12, MILANO. Traverse e legnami iniettati.
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- AMELOTTI A. C., Via Umberto I. ex Piazza d'Armi - GENOVA SAM-PIERDARENA.
Tubi acciaio nuovi e d'occasione - Binari - Lamiere - Ferri - Corde spinose - Funi.
- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compresi tubetti per radiatori). Duraluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.
- «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.

VENTILATORI:

- MARELLI ERCOLE S. A. & C. - MILANO.
- PELLIZZARI A. & FIGLI - ARZIGNANO (VICENZA).

VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRERIE:

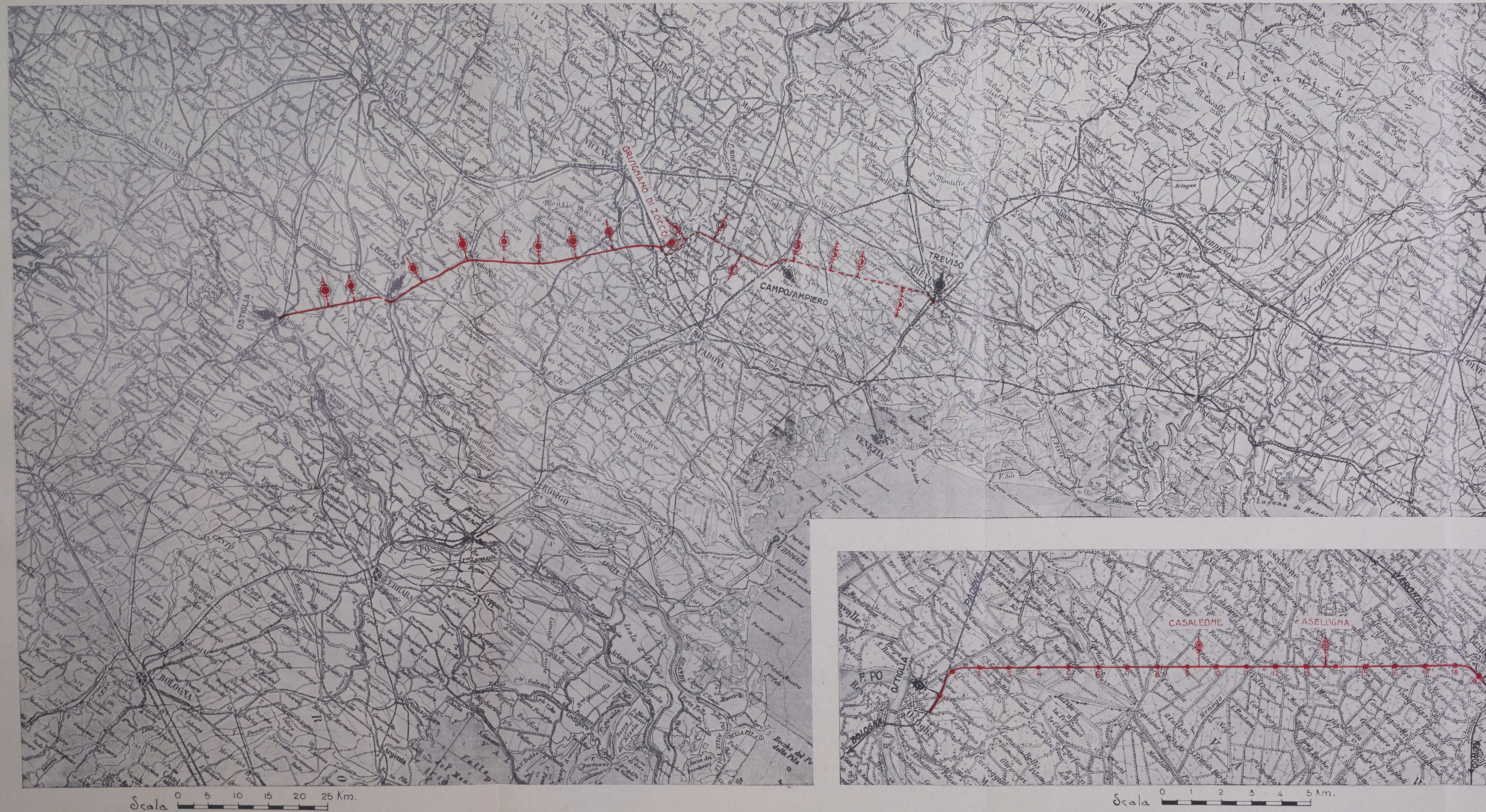
- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetriere in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie flaconeria.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie flaconeria, vaseria.
- UNIONE VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Lastre vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ZINCO PER PILE ELETTRICHE:

- PAGANI F.LLI, Viale Espinasse, 117, MILANO.
Zinchi per pile italiane.



FERROVIA OSTIGLIA - LEGNAGO



[illegible]

OSTIGLIA

CASALEONE

ASOLO

LEGNAGO

Ponte obliquo T.M. di m. 44.00
 al Km. 6.765.59 con vertice al
 181 metri di m. 8.50, 6.05 e 5.27
 al Km. 2.886.74 e 2.915.27

Ponte obliquo T.M. di m. 104.00
 al Km. 6.100.104 con
 vertice al 181 metri di m. 8.50
 al Km. 3.980.10 e 4.019.16

(-30.00)

Quote	13.70	14.35	15.64	15.64	12.70	12.70	16.30	16.30	12.70	12.70	12.40	12.40	16.00	16.00	12.80	12.80	14.20	14.20	14.20	12.70	12.70	13.70	13.70	15.20	20.28	
Pendenze %	0.25	6.1	6	0	6	0	6	0	12	0	5.6	0	5.50	0	15	0	6	0	2	0	2	0	0	1.16	6.3	0

Km. 9+390.00

Km. 4+275.81

Km. 5+487.44

Chilometri

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Figure 1 is a cross-section diagram of a road. The road has a central median with a width of 2.00m. On either side of the median are two sections, each 9.00m wide. Each of these sections has a shoulder of 1.98m and a further 3.51m section. The side slopes of the road are 1:1, indicated by the 3/4 slope triangle. The total width of the road is 37.00m. The road is labeled "terr. natur." on the right side.

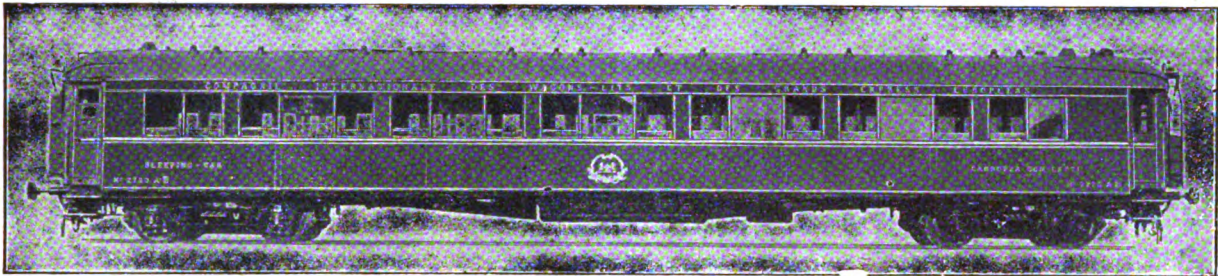
Digitized by Google
3745 Tipo-Litografia FF. SS. Roma 5-1935-XIII

OFFICINE ELETTO-FERROVIARIE TALLERO

SOCIETÀ ANONIMA - Capitale L. 18.000.000

SEDE, DIREZIONE E OFFICINE: **MILANO**, Via Giambellino, 115

Telefoni: 30-130 - 30-132 - 32-377 — Telegr.: Elettroviarie - Milano



VEICOLI FERROVIARI E TRAMVIARI di qualunque tipo e classe

LOCOMOTIVE ED AUTOMOTRICI ELETTRICHE

MOTORI E TRASFORMATORI ELETTRICI

COSTRUZIONI METALLICHE — FERRAMENTA FORGIATA, ecc.

AEROPLANI — AUTOBUS — ARTICOLI SPORTIVI — SCI — RACCHETTE PER TENNIS

Preventivi a richiesta



OLIVER

MODERNISSIMA

UTILITARIA

MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

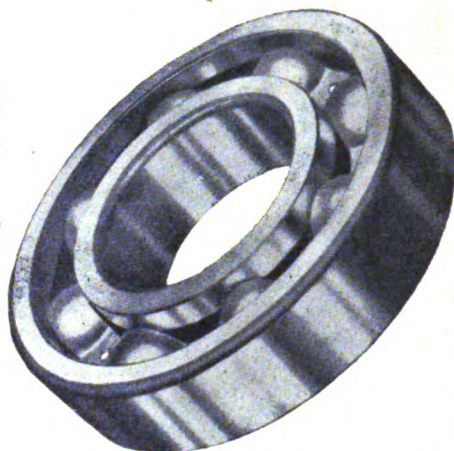
Società Industriale Meccanica

MONDOVI' (Italia)

INDUSTRIALI!

*Perfezionare i Vostri Impianti,
Riducete le Vostre Spese Ge-
nerali, Adottate i Cuscinetti*

RIV



AUTOMOBILISTI!

*Solo i Cuscinetti **RIV** ga-
rantiscono l'ottimo funziona-
mento della Vostra Vettura.*

CHIEDETE **RIV** SEMPRE **RIV** SOLTANTO **RIV**

Soc. Anon.
OFFICINE DI VILLAR PEROSA
TORINO

Via Nizza 148-158 - Telef. 65001-2-3-4

Indirizzo Telegrafico: Villarsfer

*I nostri Servizi Tecnici sono, gratuitamente, a
completa disposizione dei Sigg. Clienti per
studiare e proporre le applicazioni dei Cu-
scinetti **RIV** necessarie al perfezionamento
di qualsiasi macchinario.*

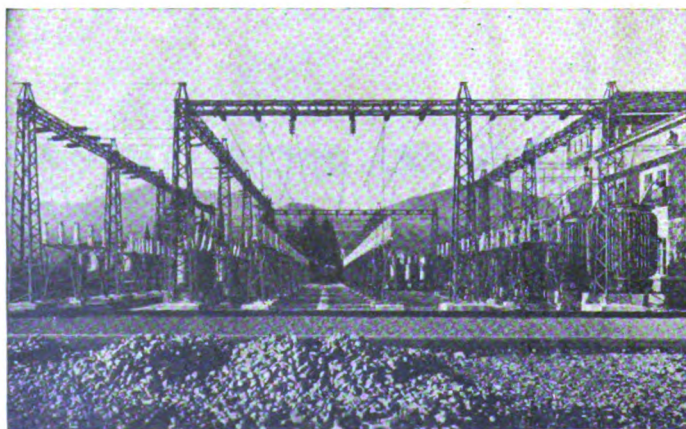
:: SCRIVERE CITANDO QUESTA RIVISTA ::

S. A. E.

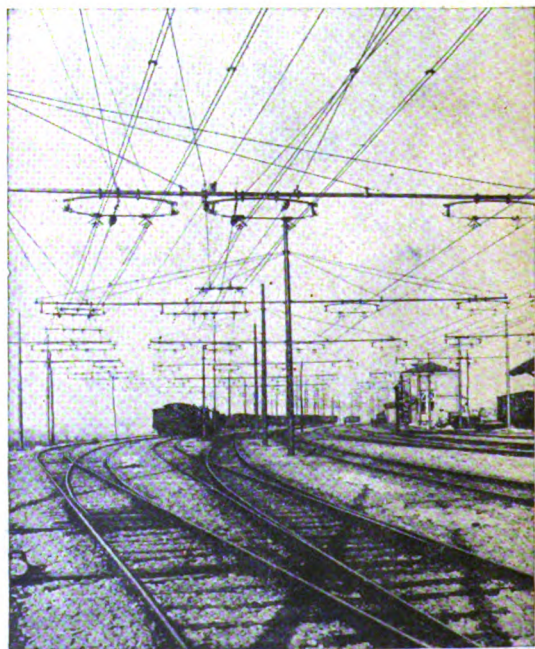
SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE
VIA LARGA N. 8 - MILANO - TELEFONO 87257

**Impianti di Elettrificazione
Ferroviaria di ogni tipo**

**Impianti di trasporto energia elettrica
ad alta e bassa tensione e simili**

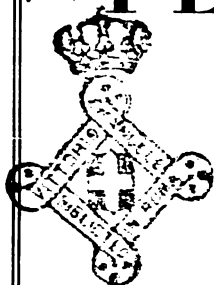


Sotto Stazione elettrica all'aperto di Pontremoli



Stazione di Fornovo-Taro
condutture di contatto

LAVORI DI
ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA PONTREMOLESE
eseguiti dalla S. A. E. Soc. Anon. Elettrificazione



RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Proi. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma.

Bo Comm. Ing. PAOLO.

BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.

CAFFARELLI Ing. GIUSEPPE - Deputato al Parlamento - Segretario Nazionale del Sindacato Ingegneri.

CHIOSSI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Vice Direttore Generale delle FF. SS.

DE BENEDETTI Gr. Uff. Ing. VITTORIO.

DONATI Comm. Ing. FRANCESCO.

FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCAHER.

FORZIATI Gr. Uff. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.

GIGLI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Movimento FF. SS.

GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.

IACOMETTI Gr. Uff. Ing. IACOMETTO - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.

IACOB Colonnello Comm. Ing. VINCENZO - Comandante del Reggimento Ferroviari del Genio.

MACCALLINI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Capo Servizio Commerciale e del Traffico.

MASSIONE Gr. Uff. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.

MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.

NOBILI Gr. Uff. Ing. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.

ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE.

OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.

PERFETTI Ing. ALBERTO, Segretario Generale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

PINI Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Presidente di Sezione al Consiglio Superiore del LL. PP.

PONCICELLI Gr. Uff. Ing. ENRICO, Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.

SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.

VELANI Cav. di Gr. Cr. Ing. LUIGI - Direttore Generale delle FF. SS.

Direttore Gr. Uff. Ing. NESTORE GIOVENNI - Capo Servizio delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"

ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35 - Telefono 50-368

SOMMARIO

CARRO TRASPORTATORE STRADALE TIPO F. S. SPECIALMENTE ADATTO PER TRASPORTO DI CARRI FERROVIARI DALLA STRADA FERRATA ALLA STRADA ORDINARIA (Dott. Ing. Roberto Mariani e Dott. Ing. Giulio Pedemonti, del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	313
LINEA GENOVA-LA SPEZIA. RADDOPPIO MANAROLA-LA SPEZIA (Redatto dall'Ing. R. Gofelli, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	325
RINNOVAMENTI ED AMMORTAMENTI	332
OSSERVAZIONI SUL METODO DEI BLOCCHETTI DI LEGNO IN USO NELL'ANALISI TOSSIMETRICA DELLE SOSTANZE CONSERVATRICI DEL LEGNO (Dott. Antonio Breszanno, Capo del Laboratorio Legnami della Sezione Ferroviaria del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni - Roma)	335
INFORMAZIONI:	
I risultati d'esercizio delle Grandi Reti francesi nel 1934, pag. 324. — Le riserve di rame in Russia, pag. 324. — Compagnia tedesca di carrozze con letto e carrozze ristorante. Risultati dell'esercizio 1934, pag. 334.	
LIBRI E RIVISTE:	
(B. S.) Locomotive aerodinamiche, pag. 351. — (B. S.) Osservazioni circa i sistemi di collegamenti elettrici nei tratti di rotaie isolate, pag. 352. — (B. S.) Leghe antifrizione contenenti argento, pag. 356. — (B. S.) Cellule fotoelettriche per l'apertura e la chiusura di porte di ventilazione, pag. 356. — (B. S.) Reazioni di raddrizzatori sulle reti a corrente alternata che li alimentano, pag. 357. — (B. S.) Contatto fra ruota e rotaia, pag. 358. — (B. S.) La locomotiva a vapore è sorpassata?, pag. 362. — (B. S.) Rinforzo di una costruzione in cemento armato, pag. 363.	

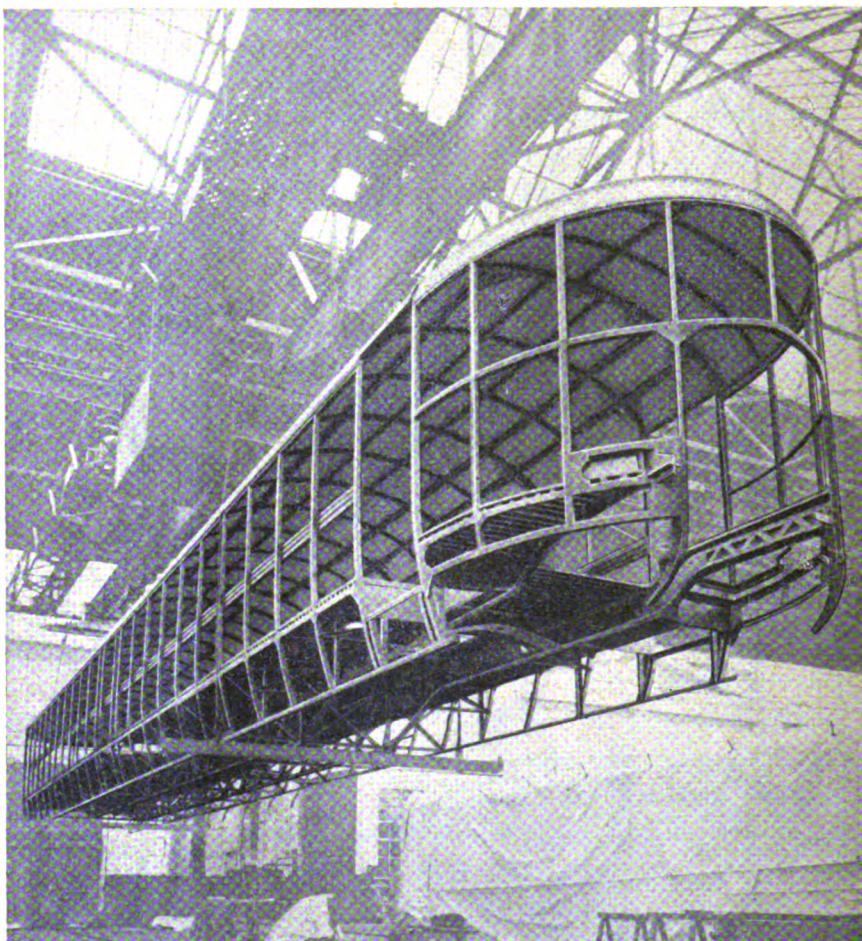
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FIAT Soc. An.
TORINO
Via Nizza, 250

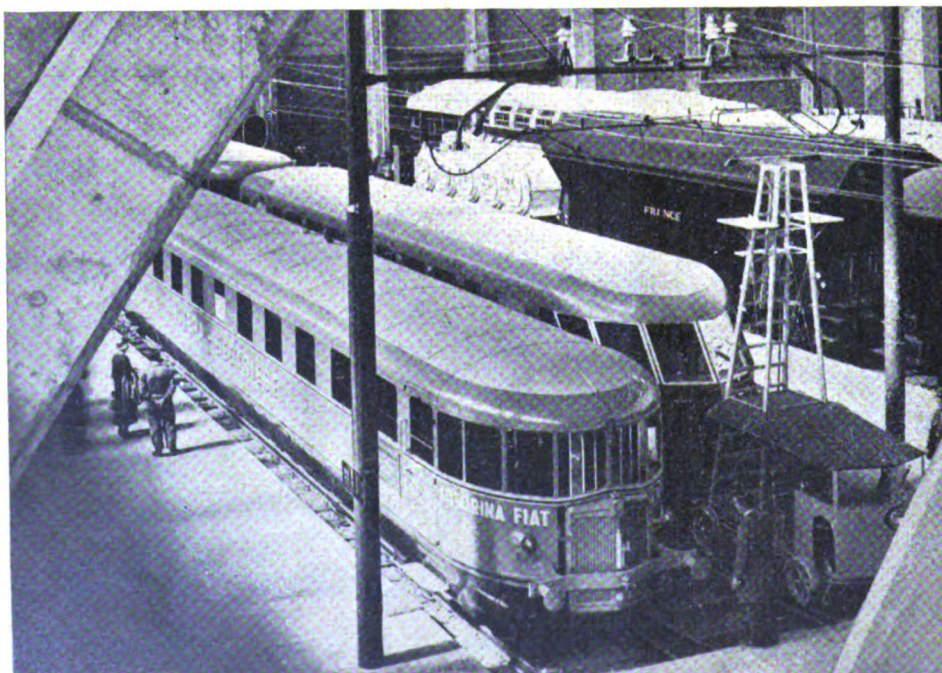
Le
Automotrici Fiat

“Littorine,,

A struttura metallica interamente saldata all'arco elettrico, sono le più leggere. Munite di uno o due motori FIAT a nafta od a benzina, hanno potenza variabile da 75 a 800 HP - trasmissione meccanica speciale ad alto rendimento - accelerazioni e frenature rapide - massima economia di esercizio.

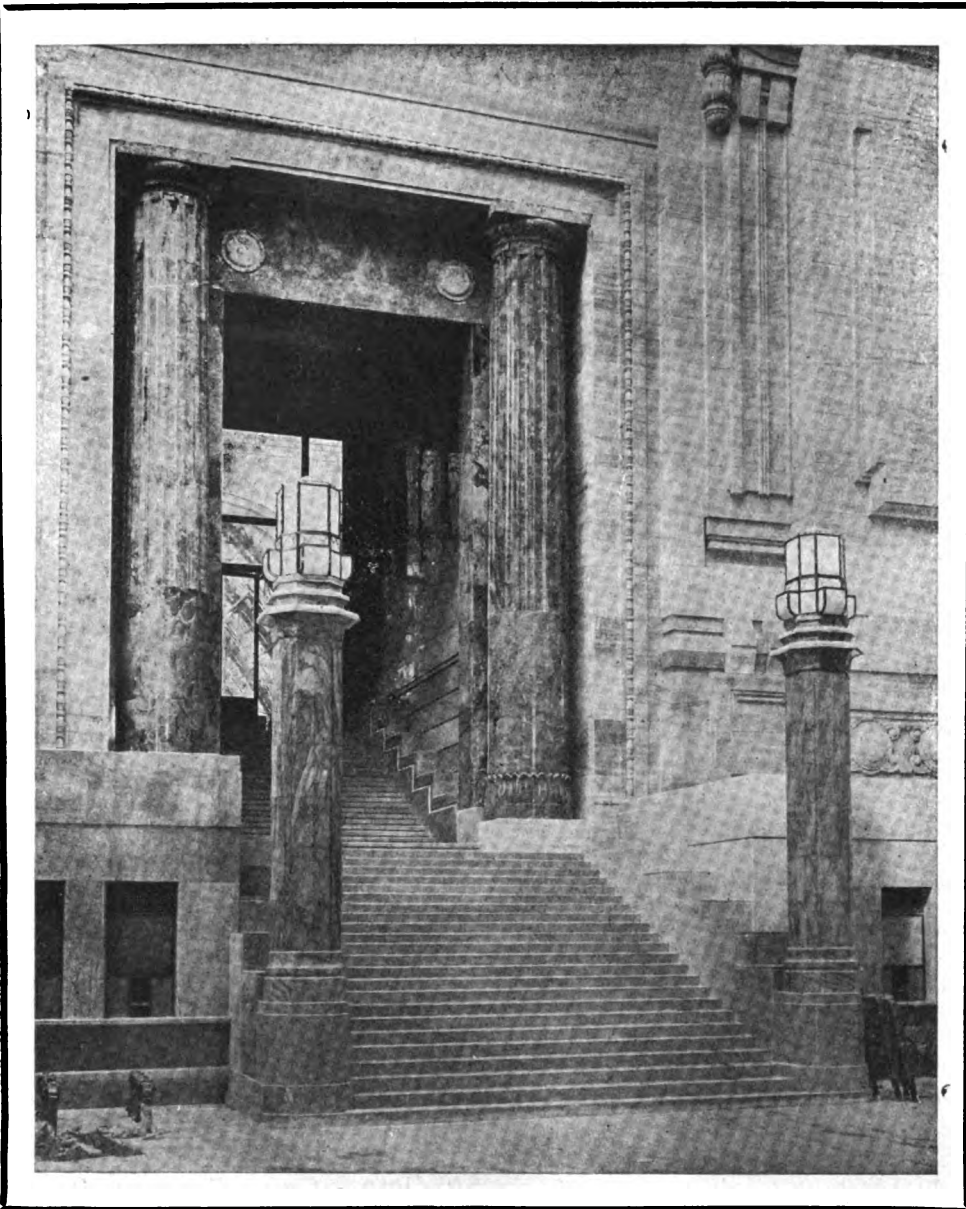


Le LITTORINE percorrono ogni giorno 16.000 Km., su una rete di 2.500 Km. Esse hanno complessivamente al loro attivo 6.500.000 Km. al 31 Maggio.



2 Littorine sono esposte attualmente all'Esposizione Universale e Internazionale di Bruxelles.

NUOVA STAZIONE MILANO



*Colonne in Portasanta
Fanali in Cipollino*

marmi e pietre lavorate per
edilizia - architettura - decorazioni
- quadri elettrici - forniture vagoni

**“NORD CARRARA
MARMI E PIETRE D'ITALIA,,**

Società Anonima - Capitale 20.000.000

Sede: MILANO - Direz. Tecn. e Comm.: VIAREGGIO

HOLOPHANE

DIFFUSORI A PRISMI PER ILLUMINAZIONE

Tipi speciali per trazione

PROIETTORI

Tipi speciali per parchi ferroviari

DIFFUSORI

per interno
per tutte le applicazioni

Chiedere preventivi - Cataloghi gratis:

"FIDENZA,, S. VETRARIA

Via G. Negri, 4 - MILANO - Telef. 13-203

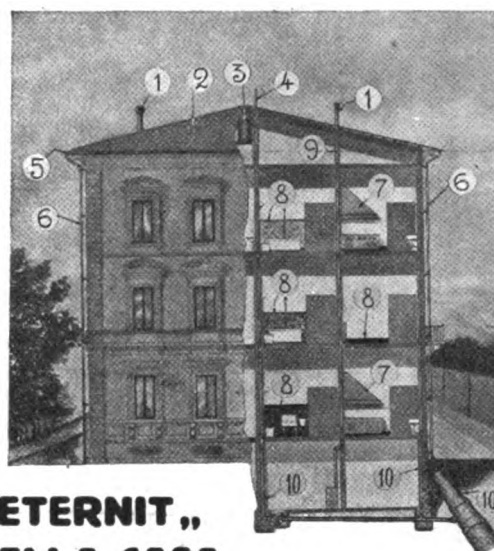
VETRERIE IN FIDENZA (PARMA)

Ufficio per Roma: Via Plinio, 42-a - Telef. 361-602

Società **"ETERNIT,,** Pietra
Anonima Artificiale

Capitale Sociale L. 25.000.000 interamente versato

Piazza Corridoni, 8-17 - **GENOVA** - Tel. 22-668 e 25-968



L' "ETERNIT,, NELLA CASA

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 - FUMAIOLI | 6 - TUBI DI SCARICO GRONDE |
| 2 - COPERTURA | 7 - CAPPE PER CAMINI |
| 3 - RECIPIENTI PER ACQUA | 8 - MARMI ARTIFICIALI |
| 4 - ESALATORI | 9 - CANNE FUMARIE |
| 5 - CANALI PER GRONDAIA | 10 - TUBI FOGNATURA |

LASTRE PER RIVESTIMENTI E SOFFIATURE - CELLE FRIGORIFERE, ecc. - TUBI PER CONDOTTE FORZATE PER GAS ecc.

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 6.000.000

Amministrazione:

Piazza di Negro, 51 - GENOVA

Stabilimenti:

SAVONA - Corso Colombo, 2



Impianti di sollevamento e trasporto.

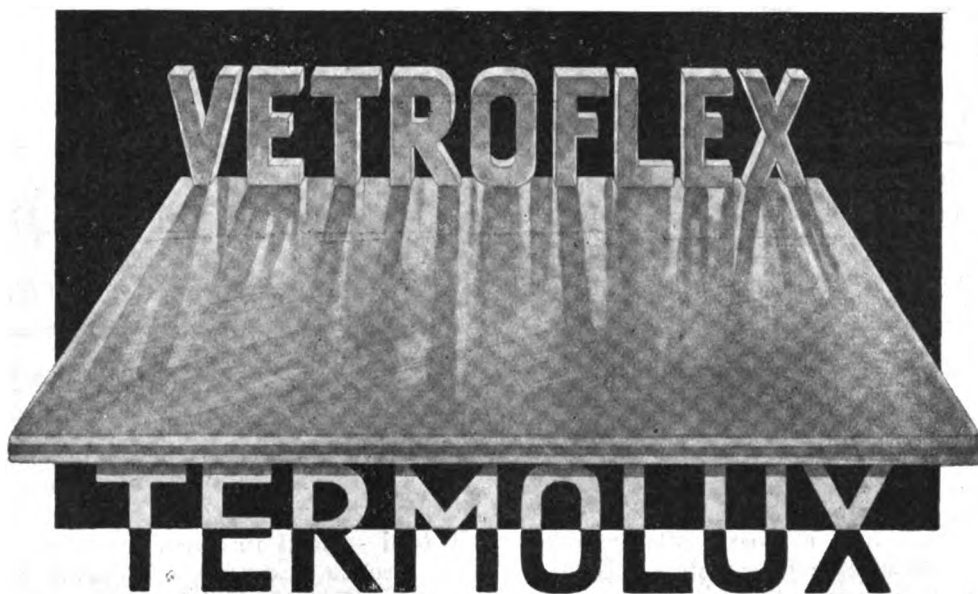
Impianti di segnalamento ferroviario, sistemi elettrico-idrodinamico e a filo.

Costruzioni meccaniche e fusioni ghisa, bronzo, ecc. di qualsiasi peso.

Materiale sanitario in ghisa porcellanata.

Impianti industria chimica.

Apparato centrale elettrico a 4 ordini di leve per manovra scambi e segnali



due prodotti moderni che rispondono a una tendenza moderna

Vetroflex

**Feltro di seta di vetro per rivestimenti isolanti termici e acustici
Il vetro flessibile che isola il calore e assorbe i rumori**

Termolux

**Complesso vitreo per vetrate finestre, velari, ecc. isolanti - diffusori
Il vetro che filtra e dosa la luce, il calore, il suono**

**SOC. AN. VETRERIA ITALIANA
BALZARETTI MODIGLIANI**

CAPITALE VERSATO L. 20.000.000

LIVORNO

TEL. 31410

MILANO

PIAZZA CRISPI, 8
TEL. 31469

GENOVA

VIA XX SETTEMBRE, 42 6/6
TEL. 56-570

ROMA

PIAZZA BARBERINI, 52
TEL. 484903

TERNI

SOCIETA' PER L'INDUSTRIA E L'ELETTRICITA'

Anonima con sede in ROMA: Via Due Macelli, 66 (Palazzo proprio)

Direz. Tecnica Commerciale ed Amministr. in GENOVA: Via S. Giacomo di Carignano, 13 (Pal. propr.)

Capitale Lire 500.000.000

Stabilimenti in TERNI - PAPIGNO - COLLESTATTE - CERVARA - NARNI - GALLETO - PRECI -

NERA MONTORO - SPOLETO

Sei centrali elettriche con 250.000 Kw. installati

Indirizzo telegrafico: "ELETTROTERNI", per Roma, Genova, Terni e Spoleto

TELEFONI: per Roma: 61-660 - 65-765 - per Genova: 54-291 - 54-295 - 52-021 - 52-035

PRODOTTI

Lingotti in acciaio comune e inossidabile (Steinless) - **Bidoni** - **Getti** in acciaio comune, al nichel, al cromo-nichel, al manganese e inossidabile - **Getti** in ghisa e bronzo - **Corazze** - **Lamiere forti** ordinarie, da caldaie, saldabili per condotte d'acqua, al manganese per casseforti, in acciaio diamagnetico o in acciaio tenace al nichel - **Lamiere nere sottili** ordinarie e speciali per aeroplani, **magnetiche per motori e trasformatori ecc. ecc.**, dello spessore di due decimi di millimetro in su - **Latta** - **Travi ed altri profilati** in omogeneo - **Tondini per cementi armati** - **Tubi di ghisa** per condutture e **relativi apparecchi idraulici** - **Acciai speciali e da utensili** al carbonio e rapidi - **Pezzi** di qualunque forma e grandezza in acciaio fucinato - **Forgings** per cannoni - **Proiettili** - **Materiale ferroviario e navale** - **Linee d'assi** per navi - **Cerchioni** - **Assi montati** - **Costruzioni metalliche** - **Caviglie** - **Chiodi** - **Bulloni** - **Aratri tipo Miliani** - **Ligniti** - **Cementi** - **Materiali refrattari** - **Carburo di calcio** - **Calciocianamide** - **Ammoniaca sintetica** - **Alcool metilico sintetico** - **Acido solforico** - **Acido nitrico** - **Solfato d'ammonio** - **Ossigeno ed altri prodotti dell'elettrochimica.**

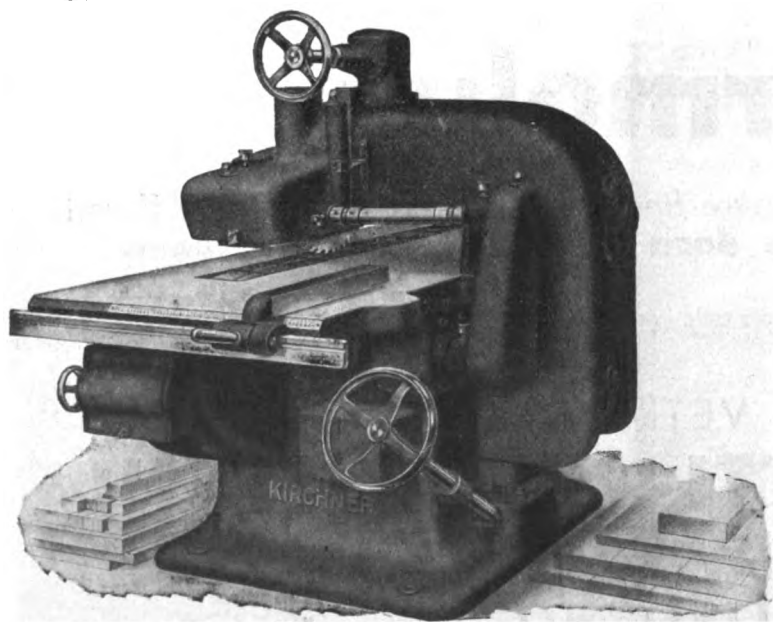
Produzione e commercio di **energia elettrica.**

SOC. AN. ITALIANA

Ing. ERNESTO KIRCHNER & C.

MILANO

Via Parini 3 - Tel. 65205



Sega circolare automatica ad alto rendimento per lavori in grande serie
Avanzamento 50 m. al m'

Pialle 5 alberi con coltelli pulitori,
avanzamento fino a 90 m. al m'

Seghe a nastro veloci 1000 giri al m'

Fresatrici superiori fino a 25.000
giri al m'

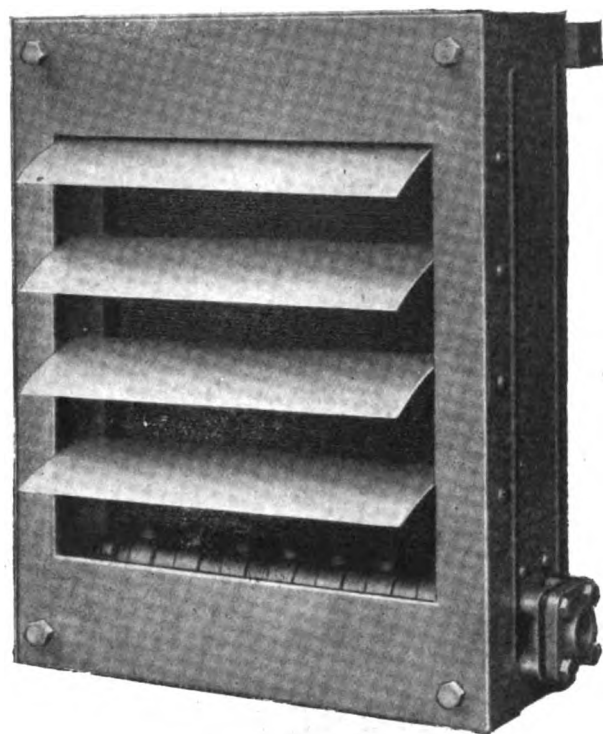
Touples moderne a 3000, 4500, 6000
e 9000 giri al m'

**Tutte macchine direttamente
accoppiate a motore**

Macchine moderne ed Utensileria speciale per tutte le lavorazioni del legno
Fabbriche vagoni - Cantieri navali, portuali, lavori pubblici, ecc. ecc.

Chiedete cataloghi, listini utensili, offerte e sopralluoghi del nostro personale, senza alcun impegno per Voi

PER RISCALDAMENTO DI GRANDI LOCALI
Aerotermini Westinghouse



*Elicoidali e centrifughi
 per acqua e vapore
 a tubi di rame
 e alette di alluminio*
 Adatti anche per altissime pressioni

A. T. I. S. A.
Aeroterminica Italiana S. A.

Viale Montegrappa, 14-a — Milano

Telefono 67-322

Telegrafo TERMATISA

Rotaie a Fusione compensata di Klöckner



Sunto d'una relazione del Laboratorio Federale per gli Esperimenti di Materiali presso il Politecnico Federale a Zurigo dell'aprile 1931:

« Rotaie d'acciaio carbonio di resistenza alla trazione da Kg/mm^2 65-75, come pure da Kg/mm^2 70-80, poste in opera negli anni 1926-1928 sulla rampa nordica della linea del Gottardo, dovettero dopo un impiego di 18 mesi venir invertite risp. ricambiate per avere raggiunto il logorio laterale del fungo la massima tolleranza. Rotaie speciali di un forte contenuto di Manganese e anche quelle a forte contenuto di Silicio che sono state messe in lavoro nell'anno 1929 nella stessa tratta di prova, non si comportarono meglio delle rotaie di acciaio carbonio. Tutte queste rotaie non corrisposero alle richieste volute.

Le rotaie a fusione compensata di Klöckner presentano dopo un impiego di 9 mesi tracce di logoria appena percettibili ».

La figura presenta il binario in discesa presso Amsteg-Silenen (rampa nordica della linea del Gottardo delle Ferrovie Federali Svizzere), in curva di raggio di m. 300, in pendenza di 25 per mille, a carico assiale massimo di 20 tonnellate, a velocità oraria di Km. 65 ed a trazione elettrica.

KLÖCKNER-WERKE A.-G. OSNABRÜCK
GERMANIA



OLIVER

MODERNISSIMA
UTILITARIA
MACCHINA PER SCRIVERE ITALIANA

ESPORTATA IN TUTTO IL MONDO

Società Industriale Meccanica
MONDOVI' (Italia)



UNIONE IMPORTATORI LUBRIFICANTI

Soc. Anonima

Cap. Soc. Lit. 10.000.000 versato

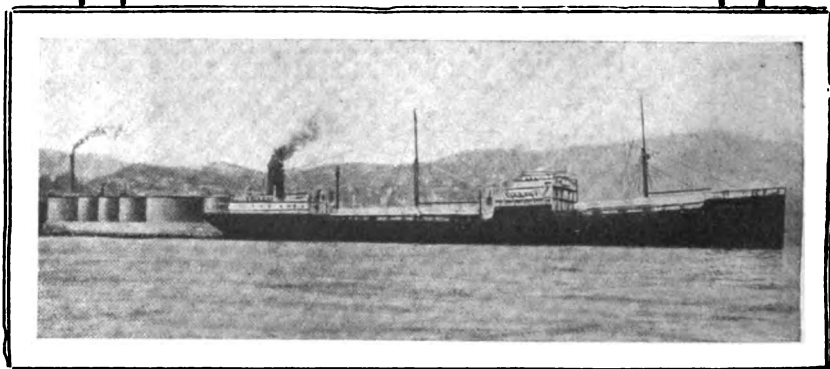
Sede in GENOVA:

Via Ippolito d'Aste, 8-8

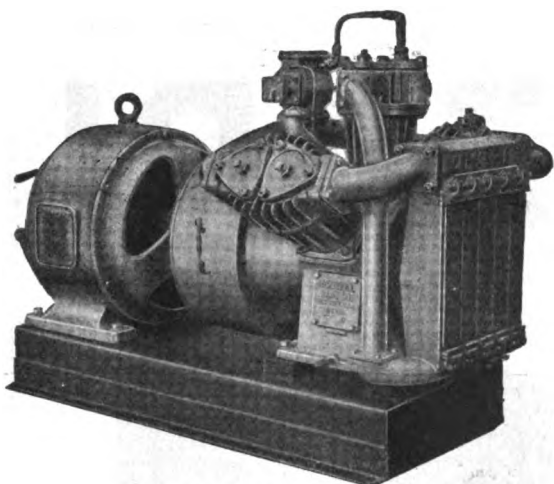
Stabilimento:

PONTE PALEOCAPA

(Impianto Serbatoi)



Importazione a mezzo Navi Cisterne per la Vendita al Commercio di
OLIO MINERALE LUBRIFICANTE di ogni tipo e di qualsiasi provenienza



ELETTROCOMPRESSORE TIPO 40

MATERIALE PNEUMATICO "INGERSOLL RAND,,

PER
OFFICINE FONDERIE
:: CANTIERI NAVALI,
LAVORI PUBBLICI,
CAVE E MINIERE.

MACCHINARIO di frantumazione, granula-
zione, macinazione, per impianti fissi e trasportabili

MOTORI a nafta e olii pesanti, petrolio, benzina, gas povero, gas luce per **INDUSTRIA - AGRICOLTURA - MARINA**
LOCOMOTIVE "DIESEL,, - LOCOMOBILI - TRATTORI - GRUPPI
ELETTROGENI - MOTOPOMPE - GASOGENI - COMPRESSORI STRADALI

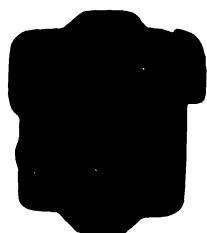
Soc. ANON. LA MOTOMECCANICA

GIÀ LA MOTO-ARATRICE BREVETTI INGG. PAVESI E TOLOTTI
REPARTI MACCHINE INDUSTRIALI E RAPPRESENTANZE

MILANO (8/5)

Alfa-Romeo

VIA OGLIO, 18

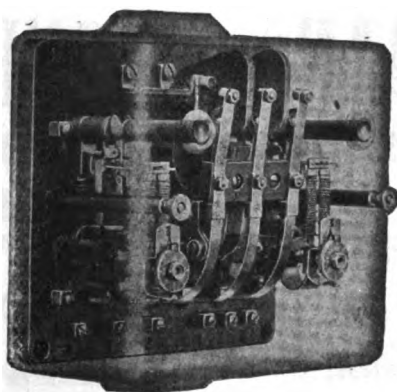


INTERRUTTORI
SEMPLICI

INTERRUTTORI
AUTOMATICI

TELERUTTORI

SALVAMOTORI



APPARECCHIATURA

STAGNA E

PROTETTA

PER INDUSTRIE

E PER MARINA



Apparecchiatura elettrica industriale moderna

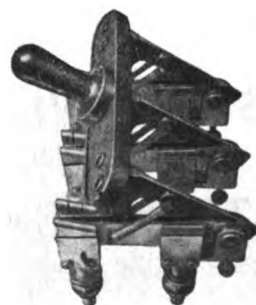
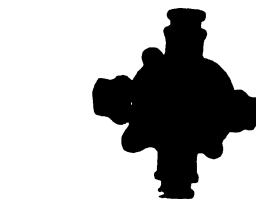
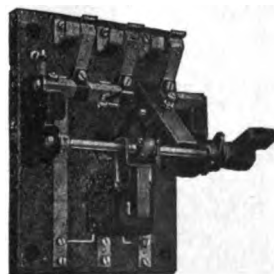
FEDERICO PALAZZOLI & C.
INDUSTRIA ELETTROTECNICA
BRESCIA

FONDATA



NEL 1904

RAPPRESENTANTI: Bologna - S. T. I. R.; Via de' Giudei, 4. Tel. 24-859 - Genova - Dr. Ing. P. A. Bergalli; Passo Maragliano, 5. Tel. 56-448 - Milano - Sigg. Fasana e Pedrazzi; Via Leopardi, 7. Tel. 83-142 - Napoli - Sig. Francesco Camera; Corso Umberto, 34. Tel. 33-814 - Roma - Sig. Ulderico Veronese; Vicolo dei Serpenti, 6. Tel. 45-498 - Torino - Sig. Rossi Emanuele; Via Saluzze, 51. Tel. 64-247 - Trieste - Dr. Ing. Aldo Muzio; Via Giorgio Galatti, 24. Tel. 58-36



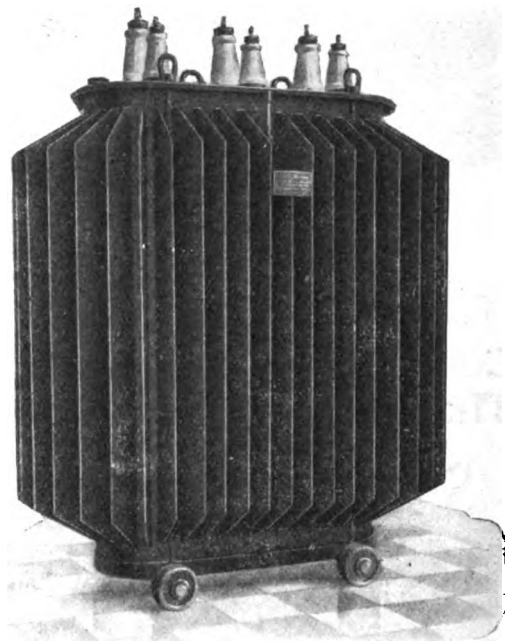
PELLIZZARI

ARZIGNANO VICENZA

POMPE

MOTORI

VENTILATORI



Saldatrice elettrica a campo trasversale regolabile

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI

MILANO - CAS. POST. 1032

MAGNETI SPINTEROGENI

:: :: :: DINAMO da 24 a 600 W. — **MOTORINI** d'avviamento

AVVIATORI per motori d'aeronautica, licenza « Eclipse ».

CANDELE d'accensione. — **SERVOFRENI** a depressione **:: :: :: ::**

PRODOTTI

**MAGNETI
MARELLI**

QUALITÀ

DISPOSITIVI per la frenatura automatica dei rimorchi ==

BATTERIE d'accumulatori licenza « Exide » per tutti gli usi ==

AVVISATORI elettrici ==

TERGICRISTALLO ==

BATTERIE tipo Catanodo per trazione, illuminazione, ecc. ==

APPARECCHI RADIORICEVENTI

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI

Accumulatori stazionari

di qualsiasi tipo, di qualsiasi potenzialità, per qualsiasi applicazione - di riserva, a capacità, a repulsione. - Manutenzione decennale a forfait.

Accumulatori trazione

per autobus, camions, carrelli, ecc. per locomotori, automotrici, ecc., imbarcazioni, vaporetti, ecc. - Batterie a piastra corazzata a tubetti di ebanite. - Manutenzione quinquennale a forfait o dietro compenso chilometrico.

Accumulatori portatili

di tutti i tipi e per tutte le applicazioni - per avviamento e luce automobili, per radio, telefoni, motocicli, ecc.

Accumulatori luce treni - Servizio FF.SS. - Italia - Zona Sud

Accumulatori per sommergibili

dei tipi a massa riportata e dei tipi a piastra corazzata a tubetti di ebanite.

Raddrizzatori di corrente brevettati

per carica accumulatori, galvanoplastica, cinematografia, ecc.

ACCUMULATORI DOTT. SCAINI - SOC. ANON.

CAPITALE L. 5.000.000 - VERSATE L. 4.535.000

STABILIMENTI: VIALE MONZA N. 340 - MILANO (139)

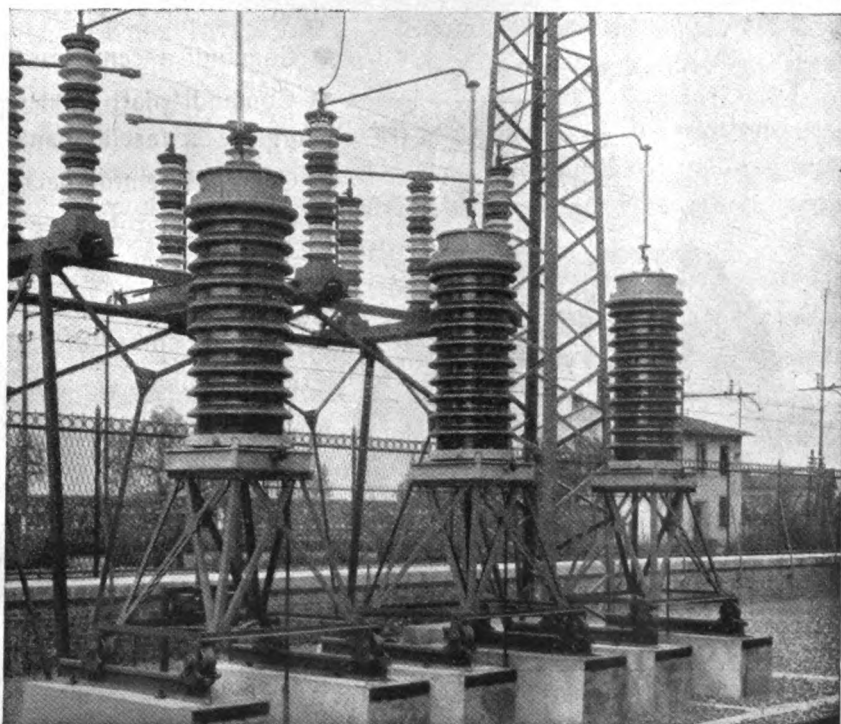
CASELLA POSTALE N. 101

TELEFONI 289-236 289-237

Indirizzo telegr. "SCAINFAX",

C.G.S. ISTRUMENTI DI MISURA S.A.

MONZA - Via Cavalleri, 2



Strumenti elettrici di misura.

Trasformatori di misura.

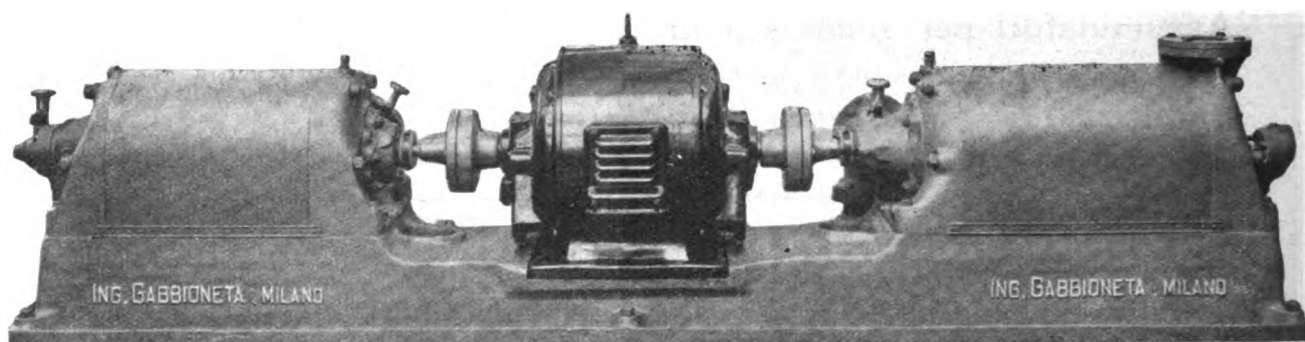
*Sottostazione di Rifredi (Firenze)
delle Ferrovie dello Stato -
Gruppo di trasformatori di tensione ad isolatore per 135 kv.*

POMPE GABBIONETA

VIA PRINCIPE UMBERTO, 10 — MILANO — STABILIMENTO a SESTO S. G.

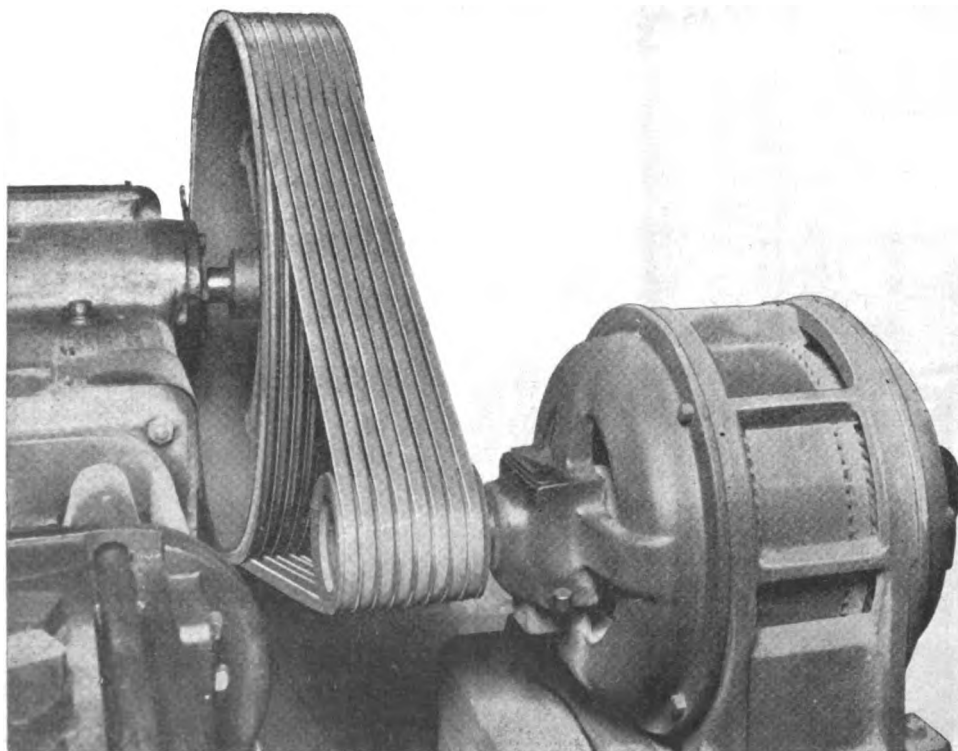
IMPIANTI COMPLETI: INDUSTRIALI, AGRICOLI E DOMESTICI - NOLEGGI

Dissabbiamento e spurgo di **POZZI** - **RIPARAZIONI** coscienziosissime



Vulco ROPE

**Comandi ad anelli trapezoidali a
lati concavi (brevetti esclusivi Gates)**



- Comandi a interasse m²-nimo.
- Comandi a centri fissi.
- Comandi piatti (puleggia maggiore a fascia piana).
- Comandi semincrociati.
- Comandi a rotazione opposta degli assi.
- Il comando ideale per generatrici di corrente sul materiale mobile.

A vostra disposizione: Uno studio tecnico per lo studio di qualsiasi problema nel campo trasmissioni. - Ingegneri specialisti istruiti dalla Casa per sopralluoghi, progetti, assistenza prima e dopo l'impianto - Stock pronto per ogni esigenza.

GIACOMO JUCKER - MILANO

Via M. Macchi, 28
Tel. 23306-266725

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Carro trasportatore stradale tipo F. S. specialmente adatto per trasporto di carri ferroviari dalla strada ferrata alla strada ordinaria



Dott. Ing. ROBERTO MARIANI e Dott. Ing. GIULIO PEDEMONTI, del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Riassunto. -- Dopo un cenno sulle finalità del nuovo tipo di carro, esso viene descritto nelle sue varie parti. In particolare è messa in evidenza la sua semplicità di costruzione e la sua attitudine, non ostante la completa mancanza di molle di sospensione, a circolare anche su strade in cattivo stato di manutenzione.

Infine si illustrano operazioni da eseguire per il carico e scarico del veicolo ferroviario.

Nell'intento di ricondurre alla Ferrovia una parte del traffico che in questi ultimi anni le è stato sottratto dalla concorrenza automobilistica e, più specialmente, quello delle Ditte, che, pur non essendo raccordate con la Rete ferroviaria, hanno frequente bisogno di spedire ingenti masse di merce così da raggiungere il carico di uno o più

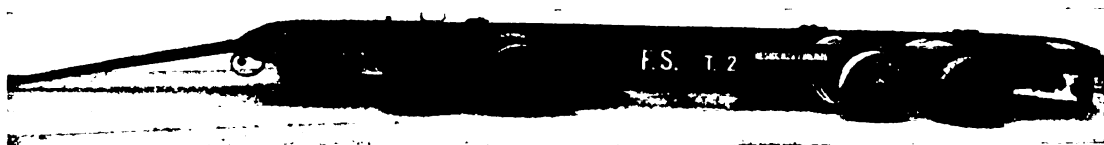


Fig. 1. — Carro trasportatore visto di fianco.

carri ferroviari, l'amministrazione F. S. ha recentemente messo in servizio dei carri stradali di tipo speciale che, rimorchiati da apposita trattrice, possono togliere dalle rotaie un carro ferroviario e trasportarlo per strada ordinaria allo stabilimento del destinatario e viceversa.

In tale modo si può dare all'industria la possibilità di fruire del vantaggio dei trasporti per ferrovia — maggiore economia, specie per i lunghi percorsi — insieme a quello del servizio « da porta a porta », che, per la soppressione delle operazioni di trasbordo, è caratteristico dei trasporti fatti con gli autotreni o con il sistema delle « casse mobili ».

La praticità di utilizzare un carro trasportatore speciale per il trasporto dei carri ferroviari su strada ordinaria è stata recentemente sperimentata con

risultati soddisfacenti, specie dal punto di vista dell'utilizzazione, anche dalle ferrovie tedesche, che nell'ottobre 1933 hanno messo in servizio speciali carrelli stradali descritti nell'« Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens » del 1° maggio 1934, pagine 159-168.

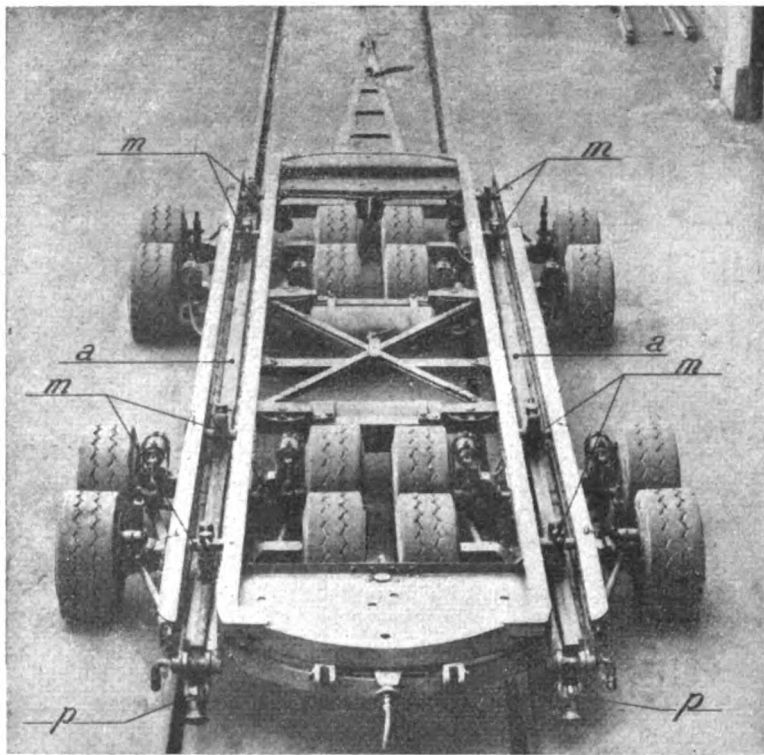


FIG. 2. — Carro trasportatore visto dall'alto.

I carri trasportatori stradali, tipo F. S., furono progettati all'inizio del 1934 dall'Ufficio Studi Veicoli del Servizio Materiale e Trazione di Firenze su direttive direttamente impartite da S. E. Ciano, allora Ministro delle Comunicazioni, e furono poi costruiti dalla Ditta Carminati e Toselli di Milano.

I risultati ottenuti nelle prove eseguite con un primo carro nel maggio 1934 a Roma, con l'intervento di Alte Personalità, furono così lusinghieri, che subito dopo venne senz'altro de-

cisa la costruzione di altri esemplari, previa l'introduzione di tutti i miglioramenti che le prove stesse avevano dimostrato utili e realizzabili.

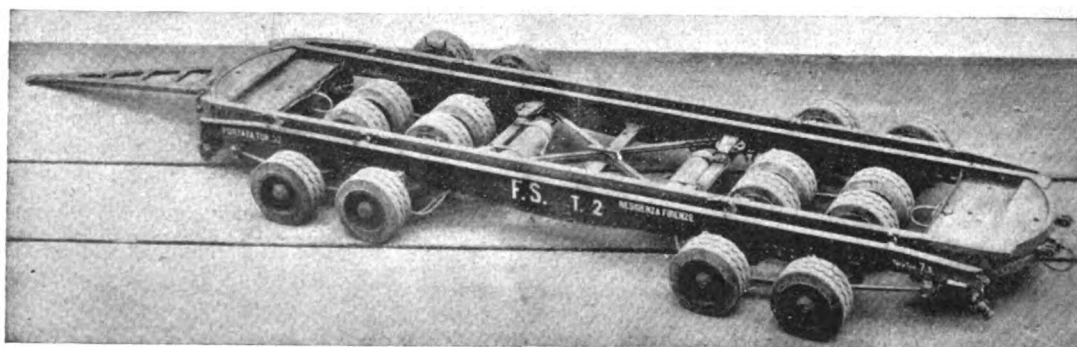


FIG. 3. — Carro trasportatore visto dall'alto e disposto per un percorso in rettilineo.

Scopo del presente articolo è di illustrare questo tipo di carro trasportatore stradale F. S., mettendone in evidenza la concezione tecnica e le particolari caratteristiche costruttive.

Lo studio è stato fatto nell'intento di ottenere la massima semplificazione in tutte le operazioni relative all'utilizzazione del carro e pertanto si è cercato di ottenere la

possibilità di rimorchiarlo nei due sensi di marcia, e di poterlo caricare e scaricare direttamente dai binari senza dover ricorrere a speciali impianti fissi, come piani rialzati, che, a parte le spese di approntamento, ne limiterebbero sempre l'utilizzazione.

Inoltre, tenuto presente che, in conseguenza della unificazione dei veicoli realizzata dalla nostra Amministrazione Ferroviaria in questo ultimo decennio, il 90 % dei carri chiusi del parco F. S. ha un passo di m. 4,50 e che il 70 % dei carri aperti ha un passo di m. 3,65, è stato possibile semplificare notevolmente la costruzione del carro trasportatore adattandolo al trasporto dei due soli tipi di carri sopraindicati, coi quali viene eseguita la maggior parte dei trasporti ferroviari.

Infine, adottando opportuni accorgimenti, si è anche raggiunto lo scopo di tenere il piano di carico del carro trasportatore così basso (420 m/m) da mantenere nei limiti della sagoma stradale (altezza metri 4,00) il profilo del carro caricatovi sopra senza dovere ricorrere a dispositivi speciali di abbassamento del carro stesso.

Tutti i problemi relativi alla realizzazione

di queste condizioni sono stati soddisfacentemente risolti con la costruzione del *carro trasportatore stradale a 16 ruote gommate tipo F. S.* illustrato nelle figure 1, 2, 3 e 4.

Come risulta da tali figure, il carro trasportatore è essenzialmente costituito da un telaio perfettamente simmetrico rispetto ai due sensi di marcia, sostenuto da quattro carrelli muniti di quattro ruote gommate ciascuno.

Il carro trasportatore così costituito ha una tara di circa tonn. 7,5 ed una portata di 32 tonn. Esso pertanto può trasportare su strada ordinaria un carro ferroviario avente, ad esempio, come i nostri carri normali coperti, una tara di circa 11 tonn. con un carico utile di circa 20 tonn. In tal caso il carico gravante su ciascuna ruota del carro trasportatore è di circa 2500 Kg., limite massimo ammesso per le ruote semipneumatiche nella circolazione stradale.

a) TELAIO.

Dalla fig. 2 si vede come è costituito il telaio.

Esso consta di due fiancate portanti a profilo di uniforme resistenza composte da lamiere e da ferri angolari in modo da formare un U con la concavità rivolta verso l'alto.

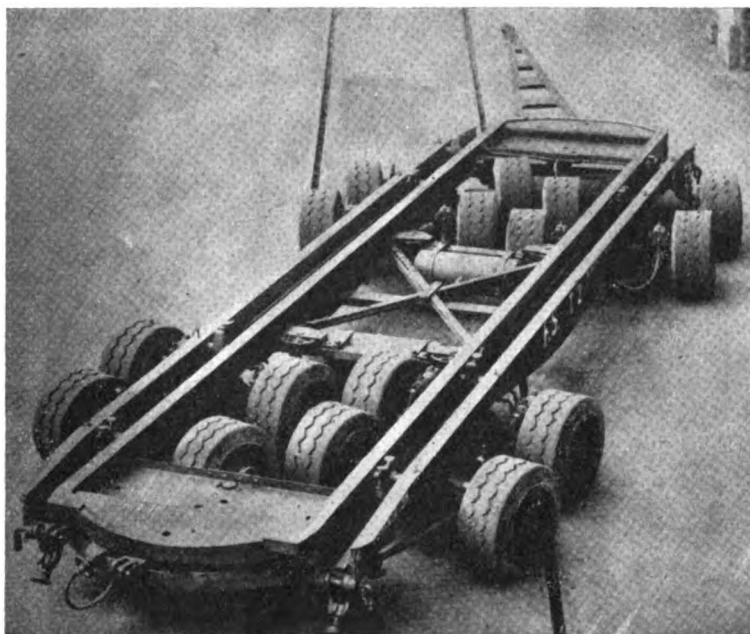
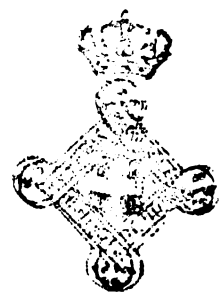


FIG. 4. — Carro trasportatore visto dall'alto e disposto per un percorso in curva.



Nell'interno delle due fiancate trovano posto le rotaie a che costituiscono il binario di carico del carro ferroviario. La loro altezza massima sul piano stradale è di m/m 420.

Il collegamento delle due fiancate per formare il telaio è costituito da tre traverse centrali, da una croce di S. Andrea, dalle lamiere e traverse di testa.

Queste ultime sono curve e formate da due ferri ad U perchè devono servire di guida alla rotazione del timone, mentre la croce di S. Andrea ha semplicemente lo scopo di sostenere la timoneria dello sterzo.

Nel suo complesso tale collegamento, mentre assicura al telaio una conveniente indeformabilità trasversale, permette alle due fiancate di potersi disporre, sotto l'eventuale azione di un carico, in posizione inclinata fra di loro secondo un piano verticale e di facilitare pertanto la distribuzione uniforme del peso sui quattro carrelli portanti.

Ciascuna estremità delle due fiancate è provvista di martinetti p a vite che possono essere ribaltati sul piano di carico quando il carro trasportatore è in assetto di marcia e che abbassati sul terreno, dalla parte in cui viene applicata la rampa amovibile per eseguire il carico o lo scarico, impediscono il sollevamento del telaio.

Ciascuna fiancata porta in posizione adatta 2 coppie di fori che servono per l'applicazione delle calzatoie amovibili a vite m di fissaggio, nella giusta posizione di carico, delle ruote dei due tipi più comuni di carri da trasportare, che, come si è detto, hanno rispettivamente un passo di m. 4,50 o di m. 3,65.

Alle estremità le fiancate sono foggiate in modo da potervi appoggiare con attacco ben solido e sicuro le rampe amovibili, che devono servire per il carico e lo scarico dei carri (vedi fig. 13).

Infine esse sono anche provviste dei 4 snodi trasversali s , per l'appoggio, con attacco a cerniera, dei 4 carrelli portanti, attorno ai quali il telaio t di questi può oscillare verticalmente a guisa di bilanciere come è indicato nelle figg. 6 e 7.

Il telaio appoggia direttamente sui carrelli senza interposizione di molle.

b) CARRELLI.

La fig. 5 illustra un carrello portante visto isolatamente.

Esso risulta costituito dalle seguenti parti principali:

1° Un telaio t (vedi fig. 6 e 7) formato da una lamiera piegata ad U avente nella parte centrale una ralla a snodo cilindrico s , per l'applicazione alle fiancate del carro, ed alle estremità, due fuselli verticali f per l'applicazione delle ralle di sterzo m degli assali a .

2° Due ralle di sterzo m , di forma speciale, che a mezzo di cuscinetti a sfere ruotano attorno ai fuselli verticali f del telaio t e che nel loro complesso costituiscono il pezzo intermedio per l'appoggio del telaio stesso ai due assali delle ruote.

Dette ralle di sterzo m nella parte inferiore sono munite di due orecchiette o per il sostegno dei perni coassiali p che costituiscono l'asse centrale di rotazione degli assali e di due bracci b destinati a ricevere i tiranti l per il comando dello sterzo.

3° Due assali a aventi forma anulare al centro per poterli applicare alle ralle di sterzo m a mezzo dei perni p attorno ai quali devono poter oscillare.

4° Quattro ruote r montate folli sugli assali e provviste di gomme semipneumatiche da 11' x 360.

5° Due tiranti *l* per il comando dello sterzo dei due assali *a* colleganti i quattro bracci *b* delle due ralle *m*.

6° Apparecchiatura per il freno a tamburo.

Con i carrelli del tipo sopra illustrato, è stato possibile risolvere diverse difficoltà che in un primo tempo sembravano insuperabili per realizzare un carro trasportatore stradale di costruzione semplice e pratica.

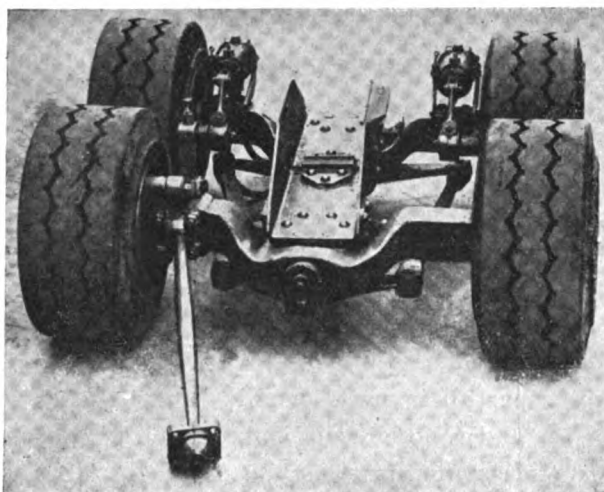


FIG. 5. — Vista del carrello tolto d'opera.

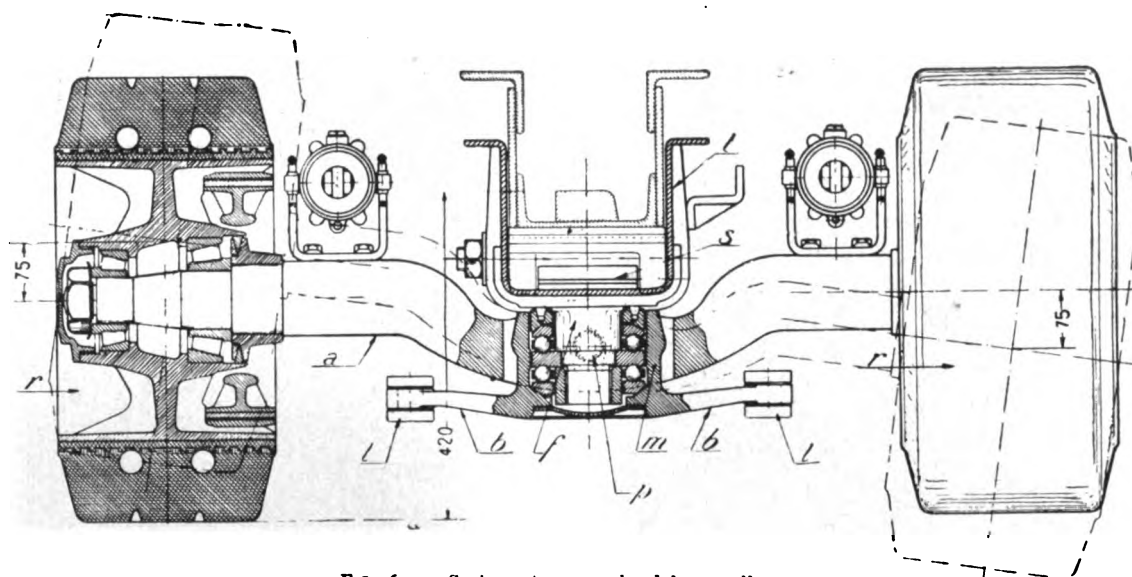


FIG. 6. — Sezione trasversale del carrello.

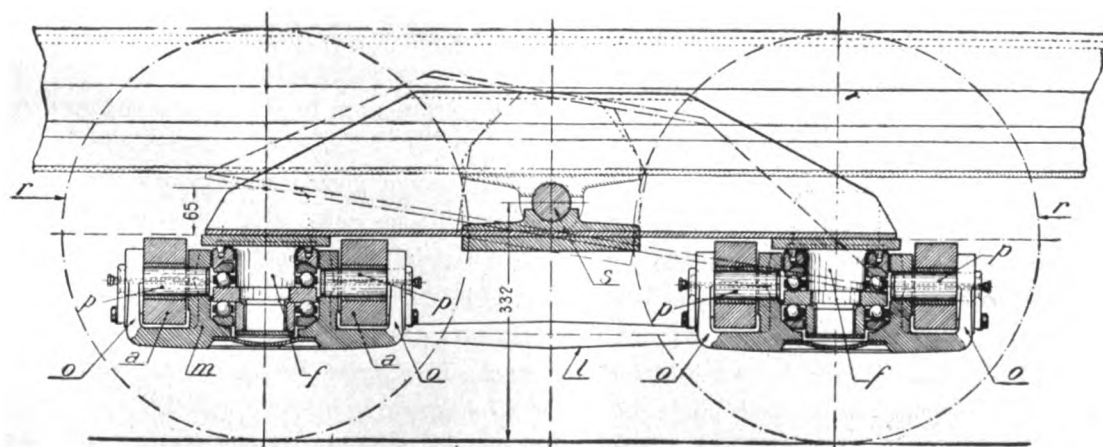


FIG. 7. — Sezione longitudinale del carrello.

Detti carrelli sono caratterizzati dal fatto di avere la ralla s molto bassa (330 m/m) e di consentire, cioè nonostante, alle relative ruote tutti i movimenti di sterzo e di inclinazione necessari per seguire le accidentalità della strada pur riportando sempre uniformemente sul terreno, anche con notevoli dislivelli, il peso che grava su di esse.

In ogni carrello difatti si possono avere i seguenti movimenti:

a) Una oscillazione di 65 m/m del telaio t attorno al perno trasversale s di applicazione alle fiancate del carro (vedi fig. 7).

I due assali a di uno stesso carrello possono pertanto venire ad assumere una posizione di dislivello relativo di 130 m/m, ed il peso gravante su di essi risulta sempre ripartito in parti uguali.

b) Una oscillazione di 75 m/m di ogni assale a attorno all'asse p (vedi fig. 6).

In conseguenza ciascuno dei due assali di un carrello può disporsi indipendentemente dall'altro in posizione inclinata con un dislivello fra i centri delle relative ruote di 150 m/m più che sufficiente per seguire liberamente le ondulazioni del terreno.

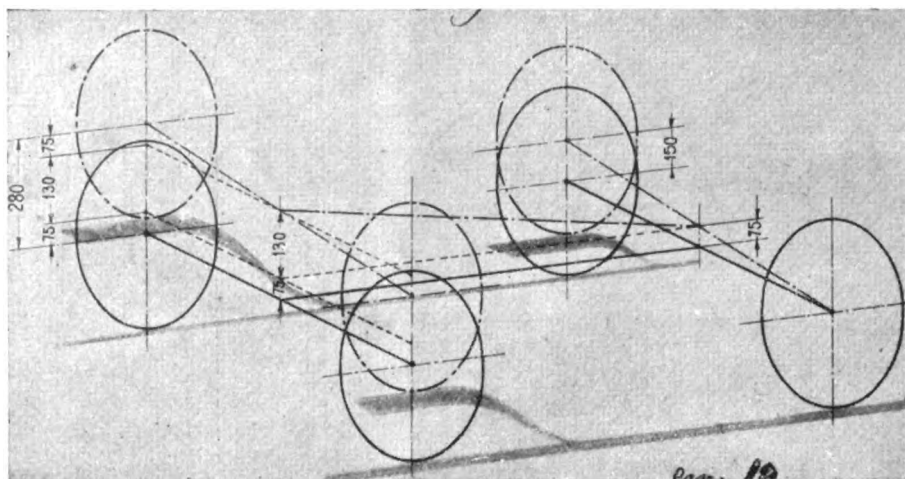


FIG. 8. — Schema dei massimi spostamenti verticali relativi che possono essere fatti dalle ruote di uno stesso carrello.

Inoltre per effetto di tale movimento il peso gravante in parti eguali sui due assali, come è detto al punto a , viene ulteriormente scaricato in parti eguali sulle corrispondenti quattro ruote, le quali pertanto poggieranno sul terreno con una pressione uniformemente suddivisa fra di esse.

Se poi si considera l'effetto combinato di tale movimento con la possibilità di un dislivello di 130 m/m di un assale rispetto all'altro, come si è detto al punto a , si vede che le varie ruote di un carrello, possono avere degli spostamenti relativi l'una rispetto all'altra così notevoli che il loro appoggio sul terreno è praticamente sempre assicurato anche su strade carreggiabili in cattivo stato di manutenzione (vedi fig. 8).

Come alle fiancate del telaio del carro, anche ai carrelli non sono state applicate molle di sospensione, perchè non solo non sono necessarie agli effetti della tranquillità della marcia, ma sarebbero più dannose che utili nelle manovre di carico e scarico del veicolo da trasportare.

Difatti il molleggio del carro ferroviario è già di per sè sufficiente ad attutire tutti gli eventuali effetti d'urto relativi al proprio peso, mentre il carro trasportatore sul quale viene caricato non può trasmettere ad esso sensibili scosse, perchè queste, oltre che essere smorzate dall'elasticità, per quanto piccola, dei semipneumatici delle relative ruote, sono anche molto attenuate dalla facilità con la quale queste possono disporsi in tutte le necessarie posizioni per seguire le ineguaglianze della strada senza determinare urti.

Se difatti si considera il rapporto di spostamento in verticale del baricentro del carro rispetto a quello di una ruota, si vede che, con il tipo di carrello adottato, esso risulta eguale ad $1/16$. Ne consegue che se, ad esempio, una ruota deve superare un ostacolo alto 8 centimetri sul piano di appoggio delle altre 15 ruote, il baricentro del carro viene alzato complessivamente di soli 5 m/m.

Questa è la ragione per la quale la marcia del carro trasportatore è sempre molto tranquilla anche su terreno relativamente accidentato.

c) STERZO.

Particolare cura ha richiesto lo studio del sistema da adottare per l'iscrizione in curva dei carrelli del carro trasportatore. Il progetto è stato fatto nell'intento di ot-

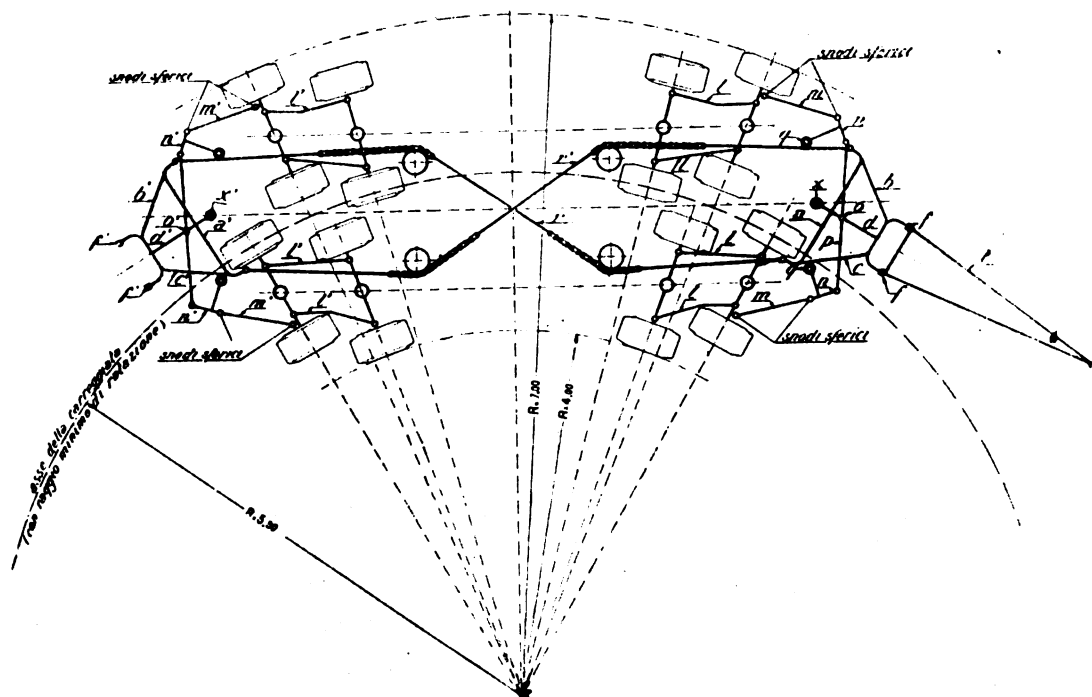


Fig. 9. — Schema della timoneria di sterzo.

tenere una soluzione molto semplice riducendo al minimo il numero dei rimandi a snodo ed evitando l'applicazione di ruote articolate singolarmente sterzate.

Lo scopo prefisso è stato completamente raggiunto con lo schema di timoneria dello sterzo illustrato alla fig. 9.

Come risulta dal disegno la timoneria dello sterzo può considerarsi essenzialmente costituita dai seguenti tre gruppi di rimandi:

1° Dalle due intelaiature (a, b, c, d) ed (a', b', c', d') che formano su ciascuna testata i triangoli di base per l'applicazione del timone t con centro di rotazione rispettivamente in x e x' .

2° Dalle due catene di rimando r ed r' , incrociate fra di loro, che fanno capo alle estremità di detti triangoli di base per l'applicazione del timone e rendono coniugati in senso inverso i loro movimenti.

3° Dai due gruppi di rimandi (l, m, n, p) ed (l', m', n', p') che prendendo il movimento rispettivamente in o e o' dai ripetuti triangoli di base per l'applicazione del timone ruotano intorno ai centri q e q'' e determinano l'orientamento degli assali dei carrelli.

In particolare si fa presente che i tiranti l e r del trapezio di coniugazione delle due sale di un carrello non collegano direttamente gli assali, che sono soggetti a diversi spostamenti, ma i bracci b delle relative ralle di sterzo m (vedi fig. 6) e che i loro punti di applicazione sono stati determinati in modo da assicurare agli assali gli orientamenti necessari, perchè in curva abbiano tutti a convergere verso un unico centro di rotazione C .

Dalle prove eseguite è risultato che l'inserimento in curva del carro trasportatore è praticamente esatto perchè tutti gli assali si dispongono con la dovuta inclinazione secondo i vari raggi della curva da percorrere e ciascuna ruota segue esattamente il tracciato della rispettiva serie anche con terreno accidentato.

La curva più accentuata che il carro può descrivere ha un raggio medio di carreggiata di m. 5,50 e quindi di m. 7 di raggio esterno (vedi fig. 9).

Tutti gli snodi della timoneria del freno sono cilindrici, salvo quelli dei tiranti b e b' , di collegamento fra la timoneria disposta sul telaio del carro e fra gli assi del carrello, che sono sferici.

d) FRENO.

Il carro trasportatore è munito di freno a mano e di freno automatico.

Il freno a mano, che serve solo per assicurare il carro quando è fermo in stazionamento o disposto per le manovre di carico o scarico, agisce solamente sopra quattro ruote e cioè sopra una sola ruota di ciascun carrello.

Detto freno che non ha nulla di speciale, perchè è il solito freno a tamburo con ganasce ad espansione in uso negli autoveicoli, è azionato a mano a mezzo di manubrio.

Il freno automatico invece agisce sulle due ruote di un assale di ciascun carrello, e quindi complessivamente su otto ruote; esso è di tipo moderabile ad aria compressa ed è azionato dalla trattrice.

Nel carro trasportatore (vedi fig. 10) detto freno è costituito da due gruppi di 4 cilindri c e c' applicati sugli assali interni dei carrelli di ciascuna testata e collegati, da una parte con la condotta principale, e dall'altra con un serbatoio ausiliario.

Come risulta dalla fig. 11 ogni cilindro c del freno può considerarsi diviso dal proprio stantuffo s in due camere, di cui una a , posteriore, contenente la molla di richiamo m , sempre in comunicazione con la condotta principale p dell'aria compressa ed una, anteriore b , sempre in comunicazione con il serbatoio ausiliario x .

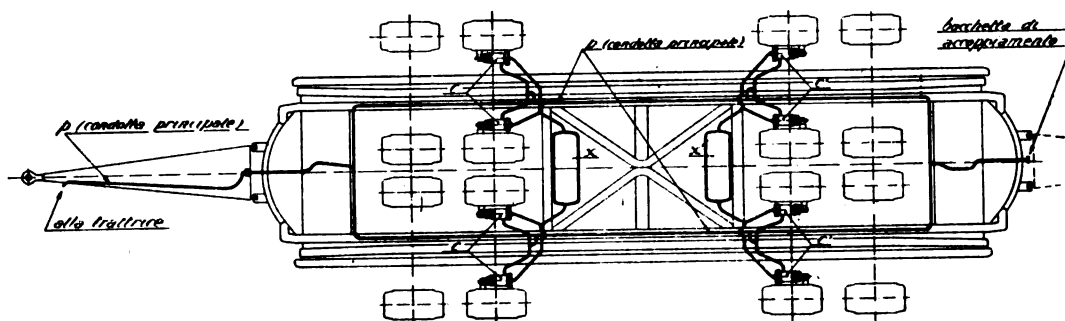


FIG. 10 — Schema della condotta del freno automatico.

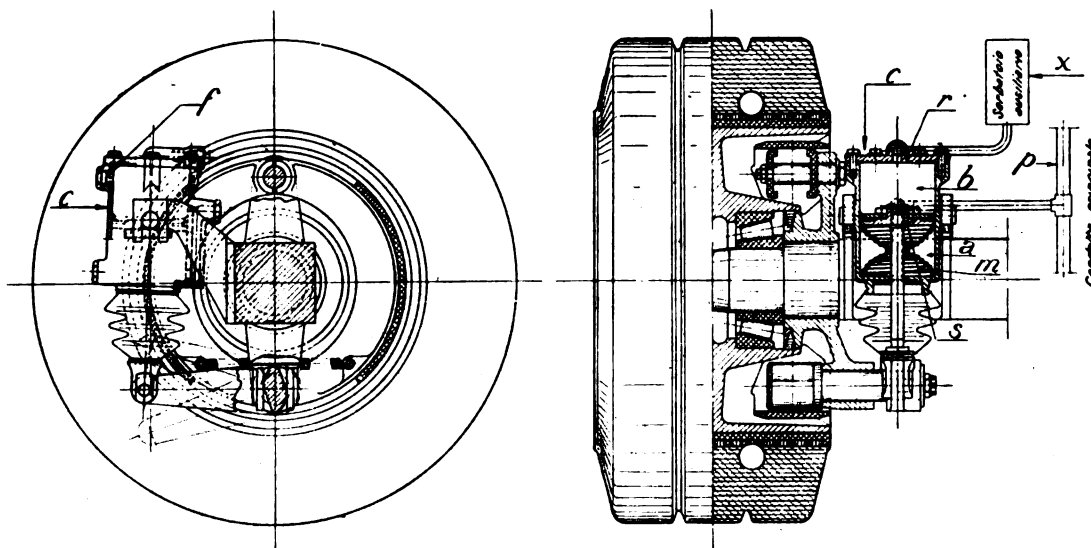


FIG. 11. — Sezione del cilindro a freno.

Dette camere comunicano fra di loro attraverso il piccolo foro f solo quando lo stantuffo s si trova in posizione di freno aperto e cioè tutto spostato verso il coperchio r . In questa posizione l'aria compressa della condotta principale p può giungere fino al serbatoio ausiliario x e caricarlo alla stessa pressione di equilibrio.

Ne consegue che se in tale condizione si provoca, con il rubinetto di comando posto sulla trattrice, una depressione nella condotta principale p dell'aria compressa, lo stantuffo s , spinto dall'aria del serbatoio ausiliario, si sposta fino a chiudere il foro f di comunicazione fra le due camere determinando da questo istante sullo stantuffo uno sforzo frenante che è direttamente proporzionale alla differenza di pressione esistente in quel momento fra la condotta principale ed il serbatoio ausiliario e quindi all'entità della depressione provocata nella condotta.

Questo tipo di freno accoppia alla grande semplicità i vantaggi di essere modifiable alla frenatura e sfrenatura e di essere automatico.

La trasmissione dello sforzo frenante dal cilindro alle ganasce del tamburo a freno si effettua a mezzo della spinta dello stantuffo sopra di una leva che manovrando una camma ad oliva ne divarica le estremità.

Ciascun cilindro a freno è montato oscillante su perni perchè senza l'interposizione di speciali altri organi, l'asta dello stantuffo possa seguire direttamente il movimento della leva con la quale è collegato.

c) OPERAZIONI DI MANOVRA PER ESEGUIRE IL CARICO E LO SCARICO DEL CARRO FERROVIARIO SUL CARRO TRASPORTATORE.

Per rimorchiare il carro trasportatore e per eseguire le manovre relative al carico e scarico del carro ferroviario da trasportare è necessaria una trattrice di opportuna potenza munita di un verricello a fune e di freno ad aria compressa.

Inoltre occorre disporre di un breve tratto di binario a raso.

Le operazioni di carico sono agevoli e rapide. Esse sono le seguenti:

1° Rimorchiare a mezzo della trattrice il carro trasportatore sul tratto di binario a raso scelto per la manovra (in prossimità del quale si troverà il veicolo da caricare) disponendolo in modo che i lungheroni risultino approssimativamente paralleli e sovrastanti alle rotaie (vedi fig. 12).

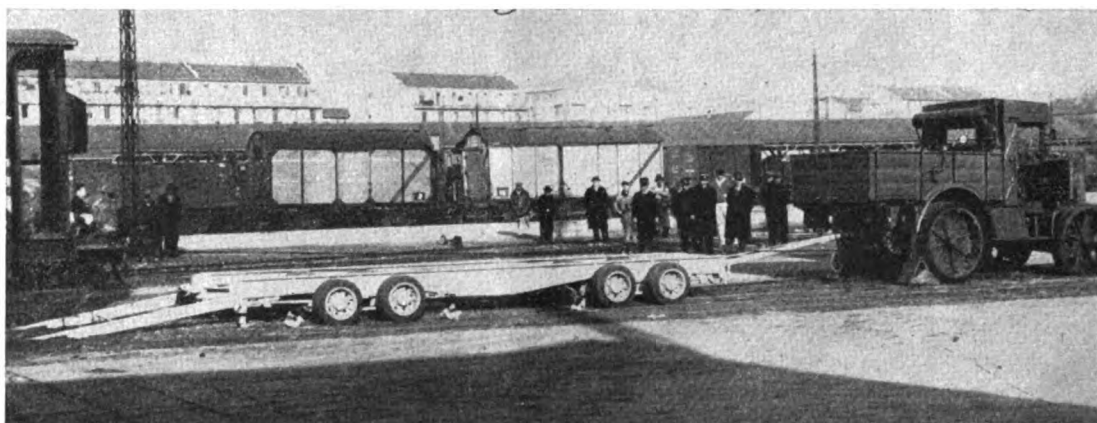


Fig. 12. — Carro trasportatore disposto per la manovra di carico del veicolo ferroviario.

2° Frenare le ruote del carro trasportatore che sono provviste di freno a mano; abbassare fino a terra i due puntelli a vite p dalla parte opposta alla trattrice; applicare le rampe inclinate amovibili r e calzare la trattrice con i ceppi c (vedi fig. 13).

3° Agganciare la fune f del verricello della trattrice al maglione del gancio di riserva anteriore del veicolo ferroviario da caricare e tirare quest'ultimo sulle rotaie del carro trasportatore mettendo in moto il verricello v della trattrice (vedi fig. 13).

4° Bloccare sul carro trasportatore, a mezzo delle 8 morse a vite m , il veicolo, caricato, dopo averlo disposto in posizione mediana secondo le indicazioni degli appositi fori; togliere d'opera le rampe inclinate r ed allentare il freno a mano (vedi fig. 14).

Fatte queste operazioni il carro trasportatore con il carico è pronto per essere rimorchiato.

La fig. 12 illustra il carro trasportatore disposto lungo un binario, accoppiato alla relativa trattrice, pronto per la manovra di carico del carro ferroviario.

La fig. 13 illustra il carro trasportatore mentre sta per salirvi sopra il carro ferroviario trainato dalla fune del verricello della trattrice.

La fig. 14 illustra il carro trasportatore caricato del carro ferroviario e pronto per il trasporto.

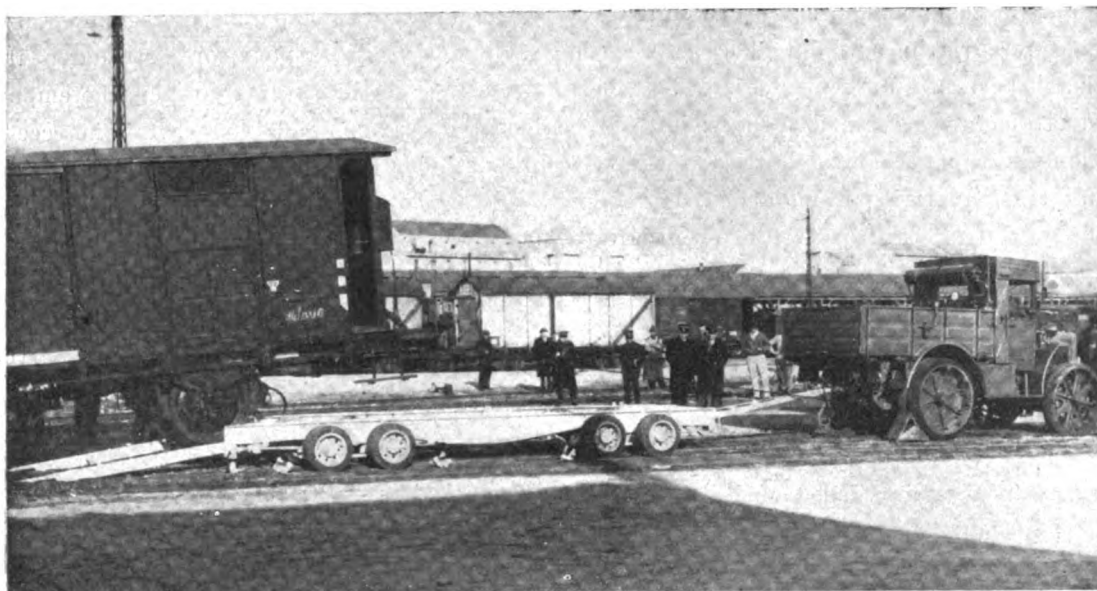


Fig. 13. — Carico del veicolo ferroviario sul carro trasportatore.

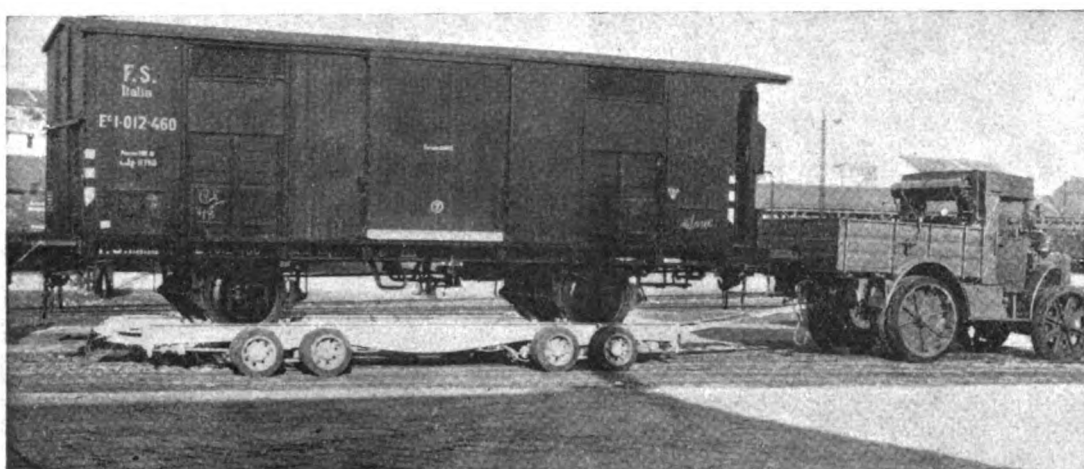


Fig. 14. — Veicolo ferroviario caricato sul carro trasportatore.

È evidente che le operazioni per lo scarico sono analoghe a quelle per il carico, ma eseguite con successione inversa.

In più occorre che il carro caricato venga inizialmente spostato con palanchini fino a che, avendo raggiunto con le sue ruote le rampe inclinate, può discendere per gravità opportunamente trattenuto dalla fune del verricello che durante tale operazione, per ovvie ragioni di sicurezza, è bene mantenere sempre agganciato al carro.

* * *

Con la costruzione del descritto carro trasportatore le ferrovie dello Stato Italiano hanno la possibilità di portare agli speditori ed ai destinatari fin davanti alla porta di casa o negli stabilimenti, se privi di raccordo, direttamente i carri ferroviari, con notevole vantaggio degli utenti specialmente in tutti quei casi in cui interessa evitare l'imballaggio delle merci ed onerose operazioni di trasbordo.

Allo scopo non occorre che l'utente abbia impianti speciali perchè di regola il veicolo ferroviario non dovrebbe essere rimosso dal carro trasportatore stradale, il quale pertanto dovrebbe essere trattenuto presso il destinatario solo per il tempo strettamente necessario per eseguire il carico e lo scarico della merce. In via eccezionale si potrà anche scaricare nello stabilimento dell'utente il carro ferroviario dal trasportatore per andarlo a riprendere ad operazioni di carico o scarico eseguite, ma per poter realizzare tale eventualità è ovvio che occorre poter disporre di un tronco di binario adatto.

Oltre i compiti sopra accennati, il carro trasportatore del tipo sopra descritto, previ opportuni adattamenti, può trovare anche importanti applicazioni nei trasporti su strada di carichi eccezionali per peso e dimensioni.

I risultati d'esercizio delle Grandi Reti francesi nel 1934.

I prodotti hanno continuato a decrescere, arrivando a 11.073 milioni di franchi contro 11.586 dell'anno precedente.

Le spese sono state ridotte a 12.040 a 10.989 milioni di franchi.

Ecco come contribuiscono le diverse reti a formare sia le due cifre complessive dell'introito e della spesa d'esercizio, sia il deficit totale, pure in milioni di franchi:

	Prodotti d'esercizio	Spese d'esercizio	Deficit compresi gli oneri finanziari
Nord	1.729	1.627	496
Est	1.537	1.513	412
P. I. M.	3.035	2.979	839
P. O. - Midi	2.249	2.070	613
Stato	1.742	2.021	864
Alsazia-Lorena	781	779	193
Totale	11.073	10.989	3.419

Il capitale d'impianto ha quasi raggiunto i 75 miliardi e mezzo di franchi.

Il personale è diminuito da 427 a 412 mila agenti.

La percorrenza dei treni dell'esercizio è discesa da 410 a 403 mila chilometri. I viaggiatori sono diminuiti di 36 mila unità, le merci trasportate di 11 mila tonnellate.

Le riserve di rame in Russia.

Secondo uno studio apparso in un autorevole periodico inglese, le riserve di rame esistenti in Russia si possono così valutare:

Regioni	Riserve in migliaia di tonnellate	
	minerale	metallo
Urali	245.980	4.038,8
Kazakistan	1.005.265	10.843,3
Siberia	18.530	342,9
Transcaucasia	118.635	942,0
Penisola di Kola	1.760	53,0
	1.390.170	16.220,0

Negli ultimi anni la produzione russa di rame è molto aumentata: dal 1929 al 1934 è salita infatti da 37 a 53 mila tonnellate, compreso però il rame di rifusione.

Le importazioni sono diminuite: dal 1931 al 1933 sono discese da 26 ad 8 mila tonnellate.

Linea Genova-La Spezia

Raddoppio Manarola-La Spezia

Redatto dall'Ing. R. GOTELLI, per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.

(Vedi tavola XX e XXI fuori testo)

Riassunto. — La realizzazione del raddoppiamento del binario fra le stazioni di Manarola e La Spezia, oltre che coi lavori relativi all'ampliamento della prima di dette stazioni e al suo collegamento con la fermata di Riomaggiore, lavori che già hanno formato oggetto, su questa rivista, di altra memoria (1), è stata conseguita mediante un nuovo tronco di linea a semplice binario destinato al servizio dei treni dispari, tronco che, anziché seguire le sinuosità della costa come la vecchia linea destinata ai treni pari, attraversa con tracciato corretto il massiccio del monte Biassa e si riallaccia alla vecchia linea all'estremo lato Genova della stazione di La Spezia con un accorciamento di m. 895 sulla lunghezza di m. 8317 del tracciato preesistente.

GENERALITÀ.

Il giorno 14 novembre 1933-XII è stato attivato all'esercizio il nuovo tronco di linea costruito fra Riomaggiore e La Spezia per il raddoppiamento del binario, tronco che, sebbene utilizzato temporaneamente per il servizio dei treni in ambedue i sensi allo scopo di permettere più economicamente l'esecuzione di radicali lavori di restauro lungo la vecchia sede, è destinato, col vero e proprio esercizio a doppio binario, al transito dei treni dispari.

Come prima fase di tale realizzazione, fin dal 1922 era stato provveduto all'ampliamento della stazione di Manarola estendendola fino alla successiva fermata di Riomaggiore (vedi la memoria citata nella premessa) e per il suo completamento non manca che l'allacciamento a doppio binario all'estremo Genova del piazzale della stazione di La Spezia, da realizzarsi in dipendenza del piano regolatore di quest'ultima.

I lavori formanti oggetto della presente relazione riguardano quindi essenzialmente il tronco Riomaggiore-La Spezia per una estensione di circa m. 6.200.

La nuova Sede (vedi Tav. XX) è stata ricavata a monte di quella preesistente. Quest'ultima, alquanto tortuosa, si tiene aderente alla costa per circa 2 Km. a partire da Riomaggiore, e cioè fino in località Seno di Canneto dove imbocca la galleria Biassa di circa m. 3.834 sottostante in gran parte (oltre 2 Km.) al talwegh della parte montana del torrente omonimo e raggiunge poi, dopo un percorso nuovamente tortuoso, ma allo scoperto, la stazione di La Spezia.

L'accennata circostanza circa l'andamento della vecchia galleria Biassa, unitamente a quella delle varie fessurazioni presentate dal modesto nucleo roccioso intercedente fra il letto del torrente e la galleria sottostante, spiega i notevoli allagamenti cui, con grave incaglio e talvolta con vere e proprie interruzioni dell'esercizio, andava soggetta la galleria stessa e per riparare ai quali sono state eseguite opere di restauro notevoli; e poichè, di fronte alla imponenza del fenomeno, era stato ritenuto di non sicura efficacia il calafataggio delle fessurazioni dall'esterno, e insufficiente l'adozione di iniezioni di cemento o l'applicazione di intonaci idrofughi dall'interno, le opere stesse consistettero essenzialmente nell'apertura di ampi canali convogliatori al di

(1) Vedi « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane », n. 1, 1930 (Anno XIX, vol. XXXVII): *Raddoppio Manarola-Riomaggiore*.

sotto della sede, calcolati in base alla massima portata accertata delle invasioni idriche.

La nuova galleria invece, appena oltrepassato l'abitato di Riomaggiore, e come meglio sarà specificato in seguito, affronta immediatamente il gruppo montuoso: è lunga m. 5.146 e si distanzia fino a m. 800 dall'attuale e, nonostante la presenza di alcune modeste sorgive, è venuta a trovarsi in ottime condizioni anche nei riguardi della raccolta e dello smaltimento delle acque di infiltrazione.

Per l'esercizio a doppio binario della tratta si disporrà quindi di due linee nella quasi totalità del loro percorso completamente separate ma ambedue in buone condizioni di sicurezza mentre il maggior onere di esercizio lungo la vecchia linea per i treni pari, conseguente alla maggior lunghezza di circa m. 895 rispetto a quella del nuovo tracciato, resterà coperto dalla notevole economia di costruzione di oltre 10 milioni di lire rispetto alla spesa che sarebbe occorsa per realizzare il raddoppiamento mediante un nuovo tronco di linea a doppio binario lungo il nuovo tracciato abbandonando il vecchio.

CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE DEL NUOVO TRACCIATO.

Il nuovo tronco di linea presenta curve del raggio minimo di m. 450 presso l'innesto colla stazione di La Spezia e una pendenza massima del 6 per mille.

Il complesso del nuovo tronco fra l'asse del F. V. di Riomaggiore ed il limite della zona territoriale del Compartimento di Genova, si svolge per l'88 % in galleria, per l'80 % in rettilineo e per il 99,50 % in pendenza.

SVILUPPO DELLA LINEA.

Come si è già sommariamente accennato nel confronto fra la vecchia e la nuova linea, quest'ultima che si sviluppa a monte rispetto alla prima, dopo essersi dipartita dalla stazione di Manarola con curva di $R = m. 500$ e aver attraversato in rettilineo la galleria Batternara-Riofinale utilizzando gli impianti già precedentemente realizzati coi lavori citati nelle premesse (Manarola-Riomaggiore) attraversa con curva di $R = 500$ (raggio curva circolare primitiva), la tratta scoperta fra le gallerie Batternara-Riofinale e Riomaggiore e dopo breve rettilineo lungo quest'ultima galleria e lungo la successiva tratta scoperta prima della galleria Biassa, imbocca quest'ultima con curva di $R = m. 600$ (raggio c. s.) per uno sviluppo angolare di oltre 61° , la percorre poi in rettilineo fin presso al suo sbocco lato Spezia dove riprende l'andamento in curva con $R = 600$ (raggio c. s.) per uno sviluppo angolare di oltre 34° e, dopo breve rettilineo, con curva di $R = m. 450$ (raggio c. s.) attraverso la galleria Gaggiola va ad allacciarsi agli impianti della stazione di La Spezia.

In un primo tempo però e in attesa dello innesto per doppio binario colla stazione di La Spezia, la nuova linea si allaccia alla vecchia prima dell'imbocco lato Genova della galleria Gaggiola con curva di $R = m. 1000$.

La livelletta è alternata con pendenze in ascesa verso La Spezia successivamente dell'1,9 per mille, dell'1 per mille e del 2,95 per mille per passare dopo breve tratto di raccordo in orizzontale al centro della galleria Biassa, alla discesa dell'1,67 per mille fino oltre lo sbocco della galleria stessa ed infine alla discesa del 6 per mille fino all'allacciamento cogli impianti della stazione di La Spezia.

IMPIANTI.

In ordine di progressiva si incontrano i seguenti:

- 1) Piazzale della stazione di Manarola;
- 2) Galleria Batternara-Riofinale;
- 3) Piazzale della stazione di Riomaggiore;
- 4) Galleria Riomaggiore;
- 5) Tratta scoperta fra le gallerie Riomaggiore e Biassa;
- 6) Galleria Biassa;
- 7) Tratta scoperta fra le gallerie Biassa e Gaggiola;
- 8) Galleria Gaggiola.

Gli impianti contemplati ai punti 1 e 2 e parzialmente quelli contemplati ai successivi punti N. 3 e 4 hanno già formato oggetto della pubblicazione citata nelle premesse; gli altri e quelli complementari dei punti 3 e 4 formano particolare oggetto della presente.

TERRENI ATTRAVERSATI (vedi Tav. XX).

Oltrepassata la zona degli schisti e dei depositi di antichi smottamenti in corrispondenza al piazzale della stazione di Manarola, quella degli schisti e arenarie in corrispondenza alla galleria Batternara-Riofinale e quella del macigno in corrispondenza alla galleria Riomaggiore, formazioni già descritte nella citata relazione, si affronta il massiccio attraversato dalla galleria Biassa nella quale le formazioni incontrate corrisposero pressochè perfettamente alle previsioni.

Partendo dall'imbocco Genova e per circa m. 2520 è stata incontrata la formazione appartenente al « Terziario » (Eocene), costituita da arenaria compatta in banchi con limitate intercalazioni di scisti calcareo-arenacei di piccola potenza.

Ha seguito nell'ordine delle progressive, e per circa m. 640, una serie di scisti calcari marnosi e diaspri policromi appartenenti al « Secondario » (Cretaceo e Giurese), indi, per circa altri m. 580, una serie di calcari marnosi e scistosi varicolari sempre appartenenti al « Secondario » (Lias) e infine, per circa altri m. 1400 una serie di calcari dolomitici e fossiliferi con interposti scisti marnosi e con intercalazioni di argilla giallo-rossastra appartenenti sempre al « Secondario » (Retico).

Nella prima e nella seconda delle zone indicate interessanti rispettivamente le formazioni di arenaria e di calcari marnosi e diaspri, sono state incontrate varie sorgive della portata complessiva di 30 ÷ 45 litri p. 1" nella prima zona e di 20 ÷ 30 litri p. 1" nella seconda.

Il primo gruppo di sorgive è stato utilmente captato per la sua utilizzazione all'esterno a servizio degli impianti della stazione di Riomaggiore.

Oltrepassato il massiccio attraversato dalla galleria Biassa, e salvo il breve nucleo di calcare nel quale è aperta la galleria Gaggiola, i terreni interessati dalle varie opere lungo la tratta scoperta fra le due gallerie sono costituiti da depositi alluvionali appartenenti al « Quaternario ».

OPERE DI MAGGIORE IMPORTANZA. (Vedi tav. XX e XXI).

Le opere d'arte costruite per la realizzazione della nuova Sede sono in numero di 8 insieme con altre minori e a muri di controripa, di sottoscarpa e di sostegno di varia estensione e consistenza, costruiti in particolari condizioni di soggezione in adia-

cenza alla linea in esercizio e in sottomurazione di numerosi fabbricati già di per se stessi in deficienti condizioni di stabilità.

Le gallerie costruite completamente a nuovo sono in numero di 2 e cioè la Biassa (m. 5145,95) e la Gaggiola (m. 116,23). Sono poi state completate delle relative zone di imbocco lato La Spezia le gallerie Battanara-Riofinale e Riomaggiore le quali già erano state aperte e messe in esercizio coi precedenti lavori fra Manarola e Riomaggiore sebbene non definitivamente ultimate nelle parti aventi relazione cogli impianti relativi al raddoppiamento del binario fra Riomaggiore e La Spezia.

I nuovi fabbricati sono in numero di 4.

LAVORI ESTERNI.

Secondo lo sviluppo della linea si incontrano dapprima gli impianti della stazione di Riomaggiore che la impervia natura dei luoghi ha obbligato a ricavare strappando lo spazio in parte all'esterno mediante imponenti muri di controripa e in parte in galleria adottando per queste ultime una sagoma policentrica allargata fino alla luce di m. 20,06.

Per il completamento degli impianti della stazione di Riomaggiore sono stati eseguiti i seguenti lavori:

Portale della galleria Battanara-Riofinale ad arco policentrico con raggio massimo al centro, di luce m. 15,36 e sistemazione delle adiacenze esterne.

Nuovo fabbricato viaggiatori a 5 assi e annessi N. 4 alloggi in due piani.

Nuovo magazzino merci e annesso piano caricatore.

Ricovero viaggiatori, sottopassaggio e impianti complementari.

Seguono, oltre la galleria Riomaggiore, le opere comprese nella tratta scoperta fra quest'ultima galleria e la successiva galleria Biassa.

Esse comprendono, oltre i portali di dette gallerie, la sistemazione di vari vetusti fabbricati che è occorso in parte demolire e in parte sottomurare e rafforzare, nonché numerose sistemazioni di accessi e di strade che nella zona hanno acquistato speciale caratteristica in conseguenza della conformazione topografica del paese costituito da agglomerati di abitazioni abbarbicate lungo le pendici del vallone di Riomaggiore in un pittoresco dedalo al quale è stato elevato un poema di luci dal pennello del principe dei « macchiaioli » fiorentini: Telemaco Signorini.

Sono compresi in questa tratta un ponticello di luce m. 4,40 sul torrente Riomaggiore con volto a tutto sesto in calcestruzzo di spessore m. 0,54 e un sottovia di luce m. 2,25 con impalcatura in travi a I incorporate nel calcestruzzo di cemento.

Ultima tratta scoperta è infine quella che ha inizio allo sbocco della galleria Biassa e che rimane compresa fra quest'ultima e la successiva galleria Gaggiola.

Lungo la detta tratta scoperta che corre quasi completamente su rilevato alto circa m. 5 sul piano di campagna, si incontrano varie modeste opere d'arte fra le quali le seguenti:

Sottovia obliquo di m. 4 con volto in calcestruzzo di cemento di spessore m. 0,54:

Sottovia obliquo di m. 5 con volto a tutto sesto e arco rovescio ribassato $\frac{1}{3}$ in calcestruzzo di cemento di spessore m. 0,54;

Sottovia obliquo di m. 8 con volto ribassato a $\frac{2}{11}$ in calcestruzzo di cemento di spessore m. 0,67, arco rovescio c. s. e fondazioni delle spalle su palificata;

Viadotto Rebocco (vedi Tav. XXI) a 3 luci (m. 6,00 ÷ 9,00 ÷ 6,00) con volti in calcestruzzo di cemento a 300 Kg. spessori m. (0,55 ÷ 0,65 ÷ 0,55) e, in relazione alla

debole resistenza del terreno di fondazione, con platea ad arco rovescio pure in calcestruzzo di cemento a 300 Kg. con ribassamento a 1/6 e spessore in asse di m. 0,90 e palificata in legname in corrispondenza alle pile e spalle (lunghezza pali m. 6 = densità N. 3,53 a mq.), palificate eseguite mediante uso di contropelo allo scopo di limitare gli esaurimenti nei cavi di fondazione data la presenza di vecchie costruzioni limitrofe fondate superficialmente.

LAVORI IN GALLERIA.

Tralasciando particolari notizie sul completamento della galleria di Riomaggiore che per la parte più difficoltosa di allargamento sotto esercizio era già stata aperta coi lavori per il raddoppio Manarola-Riomaggiore restano da considerare le due gallerie di raddoppio a semplice binario: Biassa e Gaggiola. La seconda attaccata dai due imbocchi con metodo belga, per la sua modesta lunghezza (m. 116,23) non merita cenni particolari (spessore medio del rivestimento m. 0,62).

Sulla prima (vedi Tav. XX) che è la più lunga (m. 5145,95) fra le gallerie della riviera ligure e che tale si manterrà anche a lavori di raddoppio ultimati lungo tutta la riviera stessa, vengono indicati gli accenni seguenti:

Tracciato. — Procedutosi in fase di studio al tracciato diretto esterno dal lato Spezia, collegato con una rete di triangolazione dal lato Riomaggiore, tenuto conto delle limitatissime basi di cui si poteva disporre da questo lato per procedere al tracciato interno e del forte sviluppo della curva di imbocco ($> 61^\circ$), era stata ammessa in progetto l'apertura di un cunicolo di direzione della lunghezza di circa m. 400 in prosecuzione, lato Spezia, del rettilineo centrale della galleria, cunicolo all'apertura del quale fu tuttavia rinunciato all'atto della esecuzione del lavoro con una economia di spesa di circa L. 300.000 pur realizzandosi il perfetto incontro (colla correzione di soli 9 secondi) nell'incontro delle avanzate

Terreni incontrati. — Come già ampiamente specificato interessano le arenarie eoceniche dall'attacco Riomaggiore e gli schisti e i calcari del Cretaceo, del Giurese e del Lias dall'attacco La Spezia.

Metodo di attacco. — In relazione alla natura e al giacimento dei terreni attraversati, si è dimostrato utile l'attacco col sistema « Falsa soglia » (vedi « Fasi di lavoro » della Tav. 2) che è stato generalmente adottato, salvo brevissima applicazione del sistema « Belga » all'attacco La Spezia.

La consistenza degli impianti di perforazione per ognuno dei due imbocchi era la seguente:

N. 2 compressori « Compound » = atm. 6 ÷ 7 aspir. mc. 9 = diam. cilindri mm. 500/395 = corsa mm. 300 = volano 200×350 ;

N. 2 serbatoi cilindrici;

N. 1 ventilatore centrifugo = giri 2900/1850;

Potenza assorbita 20/50 HP;

N. 2 motori elettrici asincroni;

HP 85 = giri 840 = per i compressori;

HP 50 = giri 1260 = per il ventilatore;

N. 13-14 martelli perforatori di cui:

N. 3 all'avanzata inferiore; N. 1 al rialzo; N. 1 all'avanzamento; N. 1 al calottino; N. 2 ai larghi; N. 4 ÷ 5 ai piedritti; N. 1 alla cunetta.

L'avanzamento medio giornaliero fu di circa m. 2,30 da ciascuno dei due attacchi.

Spessore e natura dei rivestimenti. — Sempre in relazione ai terreni attraversati che per natura e per tectonica non sono spingenti, lo spessore del rivestimento, effettuato in mattoni per la calotta e in pietrame e in mattoni per i piedritti, con tipo senza arco rovescio di luce m. 5,60 all'ipotesi teorica, è stato generalmente di metri 0,40 (medio m. 0,43).

Soltanto in una zona centrale a partire da m. 2,805 dall'imbocco Riomaggiore, e per l'estensione di m. 115, zona interessante gli schisti policromi ricchi di fibrazioni acquifere e di rapida disgregazione, è stato adottato il tipo ad arco rovescio in mattoni dello spessore di m. 0,67: in tale tratta è stato adottato per il rivestimento normale lo spessore di m. $0,54 \div 0,67$.

Numerose sorgive vennero, come già detto, captate per uso degli impianti esterni e gli stillicidi manifestatisi in alcune zone vennero eliminati mediante iniezioni a pressione (8 atm.) di malta fluida di cemento.

Circa a metà lunghezza della galleria venne ricavata la consueta « camera di deposito » della lunghezza di m. 30 e luce m. 8,84.

Dati statistici. — Per la perforazione della galleria occorsero prestazioni di mano d'opera e consumo di mezzi d'opera come è qui di seguito riassunto:

Mano d'opera.

Categorie	Numero delle ore per 1 mc. di scavo	Annotazione
Capo Squadra o Magazziniere	0,57	Compreso lo spandimento del pietrisco per la massiciata.
Minatori-Carpentieri	4,57	
Manovali	3,62	
Meccanici	0,76	
Garzoni	0,39	

Mezzi d'opera.

Qualità	Unità di misura	Quantità	
		Totale	Per mc. di scavo
Dinamite di 1 ^a	Kg.	97.000	0,510
Dinamite di 2 ^a	Kg.	35.000	0,185
Gomma	Kg.	25.000	0,131
Nobelite	Kg.	20.500	0,107
Miccia	ml.	800.000	4,20
Capsule	N.	644.000	3,38
Legname	mc.	1.600	0,0085

Totale medio
Kg. 0,933

Per la escavazione della galleria si può ritenere poi di aver perforato circa 530 mila fori pari a circa n. 2,8 per mc. di scavo e a circa n. 103 fori per ml. di galleria.

Di conseguenza, in base ad una lunghezza media dei fori di m. 0,90, ne deriva una complessiva lunghezza di foro di circa m. 477.000, pari a m. 2,5 per mc. di scavo e a m. 93 per ml. di galleria.

ARMAMENTO.

Il nuovo binario, lungo tutta l'estensione del tronco Riomaggiore-La Spezia, è armato con materiale F. S. 50,6 e nell'interno della galleria Biassa, lungo una tratta centrale di m. 3.510, le rotaie sono state saldate a gruppi di 5 col procedimento alluminotermico ottenendo campate di m. 90.

COSTO GENERALE DEL LAVORO.

Il costo complessivo del lavoro, comprese espropriazioni, armamento, segnalamento ed elettrificazione, è stato di circa effettive L. 25.940.000, delle quali L. 23 milioni e 194.000 rappresentano la parte relativa alla costruzione della Sede, ed in particolare L. 20.362.000 la parte relativa alla costruzione della galleria Biassa.

Quest'ultima cifra, tenuto conto della diminuzione dei prezzi odierni rispetto a quelli vigenti all'epoca dell'appalto quale può essere applicata ponderalmente come qui di seguito:

Categorie	Costo ponderale (1926)	Adeguamento in % al 1934	Costo ponderale (1934)
Mano d'opera	45 —	76 %	34,20
Dinamite	14 —	48 %	6,72
Mattoni e pietrisco	9,50	45 %	4,27
Calce	2,50	65 %	1,62
Sabbia	1,80	60 %	1,08
Energia elettrica	5 —	—	5 —
Benzina	2 —	—	2 —
Impianti	8 —	70 %	5,60
Varie	12,20	70 %	8,54
Arrotondamento			0,03
TOTALE	100 — (1926)		69 — (1934)

Si riduce, secondo una valutazione fatta al giorno d'oggi, a sole L. 20.362.000, $69/100 = L. 14.050.000$, pari a L. 2.730.000 a Km.

Il costo medio chilometrico di tutto il lavoro risulta, per quanto riguarda la costruzione della Sede, di effettive L. 3.740.000 e, debitamente aggiornato, di L. 2.620.000 costo che, in confronto alle speciali caratteristiche delle opere in esso comprese, appare notevolmente esiguo.

Le spese generali di personale (escluse le sole prestazioni afferenti agli organi centrali della Direzione Generale) hanno raggiunto soltanto il 3 % del valore delle opere eseguite.

Rinnovamenti ed ammortamenti

1. — È apparso di recente in Svizzera un libro dal titolo « L'amortissement industriel dans les Compagnies de Chemins de Fer ». Titolo suggestivo per tutti coloro che da vicino o da lontano si occupano oggi di problemi relativi ai trasporti.

Anche se l'opera può esser giudicata da qualcuno non troppo precisa nelle conclusioni ed alquanto unilaterale nel suo piano d'insieme, ha un merito innegabile, in quanto dimostra, con abbondanza di argomenti e di esempi, l'assoluta necessità per le aziende ferroviarie di tempestivi e sufficienti ammortamenti.

L'autore, il dott. Edoardo Fallet, dedica un'ampia introduzione alla teoria generale dell'ammortamento industriale per trattare subito, nella prima parte, dell'applicazione dei principii generali alle aziende ferroviarie. Egli si sofferma così sull'analisi del conto di primo impianto, sulla valutazione degli immobilizzi ferroviari e sulle principali cause di deprezzamento, che classifica in influenze naturali, usura meccanica, progresso tecnico incessante, cause d'ordine economico, rivendicazioni del pubblico.

Molto diverse sono le disposizioni vigenti nei vari paesi in questa materia, ed il Fallet, sulla base di una vasta documentazione, non solo illustra le norme attualmente seguite da diverse fra le più importanti amministrazioni ferroviarie del mondo, ma ne indica lo sviluppo storico nei suoi tratti essenziali. Sono passate così in rassegna le Grandi Reti francesi, la Reichsbahn, le quattro grandi Compagnie inglesi, la Società nazionale delle ferrovie belghe, le Federali Svizzere, le ferrovie americane, delle quali è rievocata l'aspra lotta con l'Interstate Commerce Commission, presieduta dall'Eastman (1).

2. — Data la grande varietà delle norme seguite nei diversi paesi, non sarebbe facile dedurne direttive generali ed insieme precise.

Alcune differenze, anche essenziali, possono essere giustificate da sostanziali diversità nelle condizioni delle reti. P. es., non mancano grandi amministrazioni che sostengono non essere necessaria, per i rinnovamenti di una rete vasta, l'assegnazione di quote fissate con criterio rigido ed assoluto e il relativo accumulo di riserve, poichè su una rete vasta i bisogni automaticamente si equilibrano.

Pertanto su alcuni criteri fondamentali l'accordo non dovrebbe mancare. Così sul carattere del rinnovamento, che, non rappresentando un aumento di capitale, deve andare esclusivamente a carico dell'esercizio. Così sul fatto che i perfezionamenti e le innovazioni accelerano il ritmo del rinnovamento.

Queste considerazioni acquistano un particolare rilievo oggi, mentre una riorganizzazione su nuove basi dell'esercizio ferroviario è in pieno sviluppo. Da una parte la depressione dei traffici, dall'altra la concorrenza obbligano ad adottare novità tecniche

(1) Questa lotta il nostro periodico ha avuto recentemente occasione di ricordare, accennando allo studio sulla vita economica della locomotiva che ha condotto in America lo stesso Eastman, nella sua veste attuale di Coordinatore Federale dei Trasporti. Vedi numero di dicembre 1934-XIII, pag. 388.

che soddisfino il pubblico o consentano riduzioni nelle spese di esercizio ed inducono talvolta a sostituire mezzi ed impianti che, pur trovandosi ancora in buono stato di conservazione, non danno un reddito soddisfacente.

Per queste sopraggiunte ed imperiose necessità è divenuta certo molto ardua la gestione finanziaria delle ferrovie, costretta a conciliare fin dove è possibile un esercizio diretto secondo i principi dell'economia privata con le esigenze inderogabili di un pubblico servizio.

In queste condizioni non appare chiaro come possa senz'altro giovare ad un miglioramento delle condizioni attuali l'introduzione, raccomandata dal Fallet nella sua ultima perorazione, di larghi ammortamenti in quelle amministrazioni che finora ne hanno avuta deficienza e che oggi si trovano in particolari difficoltà. Un giusto computo degli ammortamenti in generale può servire però a precisare le condizioni finanziarie di una ferrovia in tutta la loro integrità e quindi a ben separare quella parte del bilancio che riguarda essenzialmente l'esercizio e che sola può risentire gli effetti dell'azione amministratrice.

3. — Il volume del Fallet tratta degli ammortamenti industriali, cioè di quegli accantonamenti che nella legislazione e nella prassi nostra si chiamano più esattamente rinnovamenti, e sono distinti nei due titoli ben noti: rinnovamento della parte metallica dell'armamento; rinnovamento del materiale rotabile (1).

Non si occupa di proposito di quelle quote che servono invece ad ammortizzare lavori e provviste di primo impianto, dette anche in conto capitale o patrimoniale. Infatti solo saltuariamente accenna a queste quote; p. es., a proposito delle Federali Svizzere, il cui capitale d'impianto, dopo dedotto il 70 % del valore del materiale rotabile e del mobilio, deve essere ammortizzato in un periodo di 100 anni a datare dal 1903 o, per le linee riscattate posteriormente, a partire dalla data della loro nazionalizzazione. Le spese nuove portate ogni anno a carico del conto di costruzione vanno egualmente ammortizzate in un periodo di 100 anni.

Ecco ciò che si può chiamare *ammortamento finanziario* per distinguerlo chiaramente dal rinnovamento od *ammortamento industriale*. Non sono mancate in passato dimostrazioni serrate sulla necessità di ambedue queste forme di accantonamento che hanno finalità sicure e ben distinte. E si è detto in particolare, presso di noi, che la prima corrisponde ad « una norma di prudenza che consiglia ad ogni industriale di svalutare il suo capitale in un periodo più o meno lungo, perchè le trasformazioni che subiscono i processi di produzione obbligano a mutamenti di metodi e di impianti (2).

(1) Per il rinnovamento della parte metallica dell'armamento è prescritta una quota annua minima, da integrarsi con la vendita dei materiali tolti d'opera, data da una formula binomia: un termine è proporzionale al numero dei chilometri, l'altro ai prodotti. Per il rinnovamento del materiale rotabile è prescritta una quota annua minima proporzionale ai prodotti.

I tre coefficienti che entrano in queste due formule hanno formato oggetto di molte discussioni, ma all'atto pratico, trattandosi di prescrizioni relative solo a misure minime di impostazioni, queste sono state di volta in volta fissate in relazione alle reali condizioni di fatto.

Come questi due titoli di rinnovamento, altri tre titoli di spese di esercizio interessano direttamente la conservazione del patrimonio e formano oggetto di particolari prescrizioni: manutenzione ordinaria della linea; riparazione del materiale rotabile; manutenzione straordinaria della linea che comprende i lavori per riparare e prevenire danni di forza maggiore.

(2) Mentre nel 1917 si facevano queste affermazioni di portata generale, si riconosceva però che da una rete come la nostra sarebbe stato ingiustificato pretendere l'ammortamento di tutto il capitale impiegato, ma che un tale accantonamento poteva essere limitato agli aumenti patrimoniali verificatisi fino a quell'anno a partire dal 1905, in quanto destinati a fronteggiare aumenti di traffico, cioè di prodotti, od a procurare diminuzioni di spese. V. Relazione Commissione Parlam. legge 23 luglio 1914.

La ferrovia, come ogni industria, deve adattarsi ai variabili bisogni del pubblico, alle trasformazioni richieste dall'incessante progresso tecnico, ciò che può fare soltanto se riesce a provvedere ad un ammortamento finanziario oltre che a rinnovare le parti deperibili.

È chiaro però che in questo campo, anche più che in quello dei rinnovamenti, debbono esistere differenze essenziali tra le diverse reti, in quanto entrano in giuoco le misure finanziarie adottate dai vari paesi per la costruzione e l'esercizio, le fasi di scambio privato e statale attraverso cui è passata presso di essi la gestione ferroviaria, le formule usate per la concessione ai privati.

4. — Queste differenze fra le diverse Amministrazioni ferroviarie, così in materia di rinnovamenti come per gli ammortamenti veri e propri, costituiscono la principale difficoltà per l'unificazione assoluta dei dati finanziari nella statistica internazionale delle ferrovie (1), che dovrebbe naturalmente seguire all'unificazione, praticamente già raggiunta, delle altre 3 categorie di dati: mezzi d'esercizio; risultati tecnici dell'esercizio; diversi (personale, accidenti, consumi di combustione ed energia elettrica).

Infatti, come risulta dal rapporto sulla Statistica presentato alla riunione dell'U. I. C. del mese in corso a Varsavia e dalle discussioni che vi si sono svolte, tutti gli sforzi sono stati compiuti per la redazione di un bilancio tipo da far adottare alle diverse reti. Ma queste hanno manifestato una grande diversità di criteri soprattutto nel distinguere le spese di primo impianto da quelle d'esercizio ed hanno dichiarato di non potere adottare una regola unica.

In vista di ciò, è stato deciso di integrare le tabelle finanziarie con l'indicazione di quelle aziende che non adottano ancora una separazione assoluta fra spese di primo impianto e spese d'esercizio, aggiungendo possibilmente per ognuna di esse la cifra complessiva che occorrerebbe in via approssimativa spostare dall'una all'altra categoria di oneri.

È risultato però ben chiaro che, malgrado ciò, anche la raccolta dei dati finanziari è riuscita finora molto utile, in quanto ha permesso, fra l'altro, di seguire le variazioni percentuali da un anno all'altro degli elementi statistici di una rete determinata sulla base di un anno di riferimento e poi di paragonare fra loro le curve di variazione delle diverse reti. Un esempio interessante è nei grafici che hanno illustrato le ultime relazioni annuali della più grande rete inglese.

n. g.

(1) Degli sviluppi di questa iniziativa si è reso conto in questo periodico sin dal 1925. Vedi fascicolo del marzo 1930, pag. 141, note 1 e 3 e fascicolo del giugno 1932, pag. 375.

Compagnia tedesca di carrozze con letto e carrozze ristorante. - Risultati dell'esercizio 1934.

La Compagnia tedesca *Mitropa* ha registrato, nell'anno che ha avuto termine alla fine di settembre 1934, un miglioramento nei risultati.

Prodotti netti marchi 436.487 rispetto a marchi 176.776 nel 1933. Debiti ridotti a marchi 769.639.

Osservazioni sul metodo dei blocchetti di legno in uso nell'analisi tossimetrica delle sostanze conservatrici del legno

Dott. ANTONIO BREAZZANO, Capo del Laboratorio Legnami
della Sezione Ferroviaria del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni - Roma

Riassunto. — L'A. ha sottoposto ad esame il metodo dei Blocchetti di legno usato dagli Autori stranieri per l'analisi tossimetrica delle sostanze conservatrici del legno. Con considerazioni dottrinali e con prove sperimentali dimostra che i risultati che si ottengono con tal metodo sono errati principalmente per le seguenti ragioni:

1) La concentrazione delle sostanze che si effettua nei blocchetti è molto diversa da quella della soluzione adoperata per l'iniezione;

2) La distribuzione delle sostanze iniettate nei blocchetti non è uniforme, differendo dalle parti superficiali alle profonde e nelle varie faccie dei blocchetti;

3) Il propagarsi dei funghi testo sulle faccie dei blocchetti non sempre indica che essi crescono a spese del legno, potendo invece crescere a spese del sottostante terreno di coltura.

Le modificazioni proposte da Flerov e Popov rappresentano un miglioramento a tal metodo; ma non eliminano tutte le cause di errore. Prossimamente l'A. pubblicherà i particolari del *Metodo italiano dei provini sottili* da lui studiato e già annunziato da precedenti pubblicazioni.

In un mio recente lavoro (1) feci riserva di eseguire ricerche sull'attendibilità dei risultati che si ottengono dall'uso del Metodo dei Blocchetti di legno nella determinazione del potere antimicotico (tossicità) delle sostanze conservatrici del legno.

Nella presente nota intendo per l'appunto esporre il risultato delle mie ricerche in proposito, in base alle quali son giunto alla conclusione che il metodo suddetto, essendo erroneo, porta a conclusioni non rispondenti al vero, confermando così le obiezioni fatte nella già citata memoria (1).

Espongo dapprima il metodo dei blocchetti come fu descritto dal Kamesam (2) il quale adottò la tecnica del Falck, accettata dalla Riunione degli esperti tenutasi in Berlino nel 1930 (3).

PRINCIPIO DEL METODO.

Si dissecchan all'aria alcuni blocchetti di legno, i quali vengono pesati e poi impregnati con differenti e graduali concentrazioni di soluzioni della sostanza da studiare. Si pongono poi in adatte fiasche di Kolle contenenti colture pure in agar di funghi testo distruttori del legno e si tengono in osservazione fino a che i funghi sembrano non più attaccare il legno, generalmente per un periodo di circa tre mesi; dopo di che sono tolti, puliti, disseccati e studiati.

PREPARAZIONE DEI BLOCCHETTI.

Il Kamesam fa uso soltanto di alborno a fibra dritta e senza difetti e di un solo blocchetto per concentrazione della sostanza. I blocchetti sono generalmente delle dimensioni di cm. 5 × 2, 5 × 2 tagliati con la faccia più lunga in direzione radiale dell'albero. Prima di essere adoperati essi sono prosciugati all'aria in una stanza ad umidità costante (?).

IMPREGNAZIONE DEI BLOCCHETTI.

La sostanza viene disciolta in acqua, se solubile in essa. Per gli oli od altre speciali sostanze sono da usarsi adatti solventi, preferibilmente l'etere o l'alcool, se la sostanza non si discioglie in etere.

Il Kamesam fa uso dell'apparecchio esposto nella fig. 1.

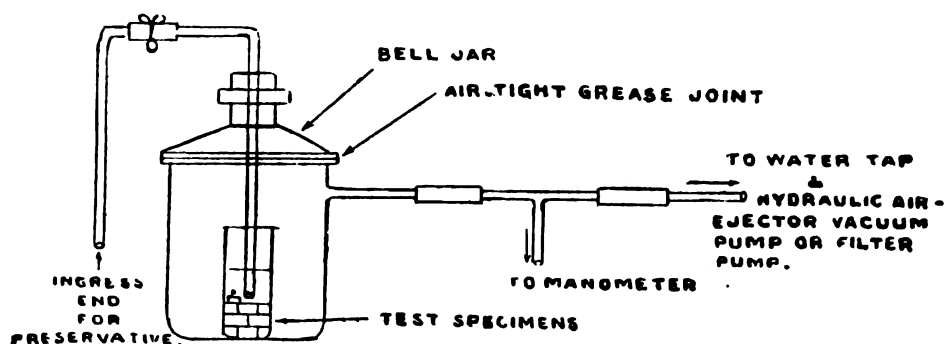


FIG. 1. — Dispositivo adottato dal Kamesam per l'iniezione dei blocchetti. (Riproduzione dal Kamesam).

Pone i blocchetti in un becker di vetro, e al di sopra di essi dei pesi di vetro per impedire che galleggino quando nel becker aggiunge la soluzione. Il becker è messo in un vaso fornito di campana, come dimostra la figura 1. Con una caduta di acqua connessa al dispositivo fa dapprima un vuoto di 60 mm., se trattasi di soluzione acquosa e di 55 mm., se trattasi di soluzione eterea od alcoolica. Il vuoto è mantenuto per 7-8 minuti. Poi, aprendo la apposita chiavetta, fa per aspirazione, pervenire la soluzione nel becker contenente i blocchetti. Questi sono tenuti sommersi nella soluzione alquanti minuti oltre il tempo dianzi indicato, finchè sono completamente imbibiti. Indi li toglie dal becker, li asciuga superficialmente e immediatamente li pesa. (Questa pesata non viene poi utilizzata per stabilire la concentrazione della sostanza nel legno del blocchetto, poichè il Kamesam nella tabella a pag. 14 della citata pubblicazione (2) riferisce i risultati alla concentrazione della soluzione iniettata).

PROSCIUGAMENTO E STERILIZZAZIONE DEI BLOCCHETTI.

I blocchetti sono messi generalmente ad asciugare all'aria, appendendoli singolarmente su una cordicella per tre o quattro giorni. Sono poi pesati e sterilizzati in autoclave per cinque, dieci minuti a vapore fluente. Nel caso di sostanze a base di arsenico il Kamesam prolunga la sterilizzazione fino a trenta minuti, per tema di successivi inquinamenti di muffe e di batteri.

PREPARAZIONE DEL MEZZO NUTRITIVO.

90 grammi di agar-agar sono cotti in 300 cmc. di acqua alla quale vengono aggiunti gr. 125 di estratto di malto Schering e gr. 125 di mosto concentrato di birra senza luppolo. La miscela viene immediatamente versata in fiasche di Kolle nella quantità di cmc. 100 per fiasca. Le fiasche sono chiuse con cotone e sterilizzate per mezz'ora in corrente di vapore fluente, indi sono poste a piatto a raffreddarsi.

Le fiasche hanno le seguenti dimensioni:

Lunghezza (compreso il collo).	mm.	135
Lunghezza del collo	»	60
Altezza	»	60
Massima larghezza	»	125

INOCULAZIONE DEL MEZZO NUTRITIVO.

Il mezzo nutritivo viene inoculato con frammenti di micelio delle dimensioni da 1 a 5 cm. prelevati da colture pure di circa 14 giorni con una spatola adatta e posti sull'agar contenuto nelle fiasche di Kolle.

INOCULAZIONE DEI BLOCCHETTI.

Le colture pure nelle fiasche di Kolle sono riconosciute pronte quando l'intera superficie dell'agar è coperta dal micelio. Il tempo a ciò necessario varia con i diversi funghi. Per la *Lenzites thermophyla* la temperatura migliore è fra i 30°-35°, per gli altri funghi è di circa 25°. I blocchetti sono posti sopra sottili pezzi di legno sterilizzati per impedire che la sostanza iniettata si diffonda gradatamente nel terreno di coltura. I provini iniettati e sterilizzati ed i controlli non trattati della medesima dimensione di quelli trattati sono introdotti nelle fiasche di Kolle, come è indicato nella fig. 2.

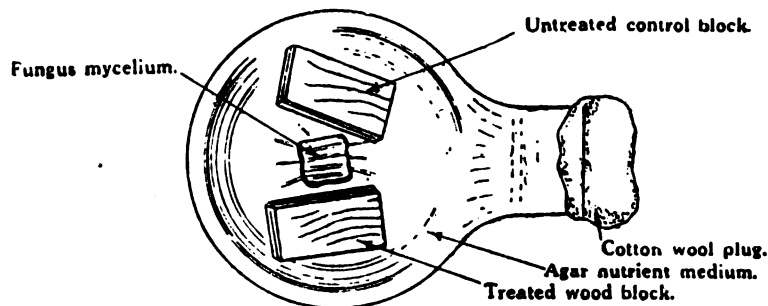


FIG. 2. — Fiasca di Kolle contenente coltura di fungo in agar sulla quale sono stati posti un provino di legno iniettato ed uno di legno non iniettato quale controllo. (Riproduzione dal Kanesam).

Le fiasche vengono chiuse con cotone previamente imbevuto di soluzione di cloruro mercurico al 0,5 % e poi prosciugati.

CONDIZIONI E DURATA DELL'ESPERIMENTO.

Le fiasche così preparate sono tenute in termostato alla temperatura di circa 20° ed ad una media umidità relativa di circa il 70 %. La durata dell'osservazione dura da 2 a 4 mesi.

OSSERVAZIONE PRELIMINARE DEI BLOCCHETTI.

Le fiasche sono dapprima ispezionate circa dopo 15 giorni dalla preparazione e poi una volta al mese sino alla fine dell'esperimento. In tali ispezioni qualche fiasca si elimina se presenta segni di inquinamento.

ISPEZIONE FINALE.

Dopo l'ultima ispezione dei blocchetti con la vista, l'esperimento ha fine. Essi vengono estratti dalle fiasche ed il micelio sviluppato sulla superficie di essi viene accuratamente raschiato. Quando qualche blocchetto appare che abbia assorbito acqua viene

pesato. Ogni blocchetto viene spaccato longitudinalmente in qualche parte sospetta palesata dall'affondamento facile dell'unghia. Si può così eseguire un accurato esame a vista dell'interno del blocchetto: un frammento della parte più sospetta viene adoperato per una inoculazione su agar. Viene fatta anche una microsezione, in qualche caso, per la osservazione microscopica dopo adatta colorazione. A scopo di conferma i blocchetti sono prosciugati a fondo per 24 ore, poi sono tenuti per vari giorni a temperatura ambiente, indi sono pesati.

* * *

Prima di entrare nei particolari delle ricerche da me eseguite per il controllo del metodo sopra descritto, faccio rilevare le seguenti obiezioni sulla tecnica esposta dal Kamesam:

1° Impregnando dei blocchetti di legno delle dimensioni suddette è da attendersi che la distribuzione della sostanza non sia uniforme.

2° Quando si esegue la impregnazione, quale criterio si può invocare per stabilire che essa sia completa? Nessuno, che io sappia e si è obbligati ad affidarsi al caso.

3° Nell'eseguire la sterilizzazione dei blocchetti impregnati, a vapore fluente per la durata di 5-10 minuti e persino per 30 minuti in caso di sostanze a base di arsenico, non è forse da temere che parte della sostanza iniettata sia asportata da tale procedimento, che funziona come una lisciviazione? Una lunga pratica di tecnica batteriologica mi rende edotto della necessità di operare con perfetta sterilità. Ma qui è il caso di dire che il rimedio è peggiore del male e credo che debba preferirsi eliminare qualche saggio che risulti inquinato, anzichè falsare tutti i risultati riferendosi a concentrazioni che si suppongono esatte, ma che sono errate dopo la pratica della sterilizzazione, come viene descritta dal Kamesam. Astenendosi dallo sterilizzare i blocchetti iniettati e sterilizzando ogni altro mezzo con cui i blocchetti vengono in contatto (pesafiltri, pinze, scatole ecc.) e prosciugandoli in ambiente ben riparato, le possibilità di inquinamento sono in gran parte eliminate.

4° Ponendo i blocchetti sopra pezzetti di legno sterile nelle fiasche di Kolle per impedire che la sostanza iniettata passi nel sottostante agar non si fa che spostare il pericolo accennato, poichè la sostanza, con l'inumidimento consecutivo proveniente dall'acqua di condensazione dell'agar, può passare invece nei pezzetti di legno su cui sono poggiati i blocchetti impregnati.

5° Il tenere nel termostato una umidità costante del 70 % è una pratica difficile per la durata che può giungere fino a quattro mesi e non so se sia possibile praticarla effettivamente.

6° Nella ispezione finale dei blocchetti quale criterio si può avere per giudicare che l'esperimento sia finito? Forse lo sviluppo delle ife sui provini? Dimostrerò in seguito che anche su corpi su cui è indiscutibile che il fungo non possa attecchire le ife fungine procedono fino al punto da avvolgerli completamente. D'altra parte i blocchetti possono in pochi giorni, se insufficientemente impregnati, essere rinvolti dalle ife ed allora quando è che si deve interrompere l'esperimento per essere in grado di fare le constatazioni, che seguono nella rimanente ispezione dei blocchetti? e su che si basa il giudizio finale?

7° Lo sviluppo del fungo sul blocchetto controllo messo nella fiasca di Kolle accanto al blocchetto iniettato può essere ostacolato, se la sostanza è volatile, dal veleno respiratorio rilevato dal Takashi-Tamura (4) cosa su cui già richiamai l'attenzione della mia precedente memoria (1).

8° L'esame finale dei blocchetti per dedurre se il fungo testo abbia o non attecchito è quanto mai indaginoso, comprendendo le seguenti operazioni:

- 1 - Ispezione a vista dei blocchetti;
- 2 - Pesatura di quelli che sembrano aver assorbita dell'acqua. (Non è indicato poi il modo di utilizzare i dati delle pesate al fine del risultato definitivo);
- 3 - Rottura longitudinale dei blocchetti nelle sezioni sospette rilevabili dalla pressione dell'unghia, per un'accurata ispezione all'interno;
- 4 - Semina su agar nutritivo di un frammento di legno prelevato dalle parti sospette;
- 5 - Eventuale microsezione colorata per la ricerca microscopica delle ife fungine la cui presenza sta a denotare la penetrazione del micelio nella profondità del blocchetto;
- 6 - Prosciugamento per 24 ore dei blocchetti, loro permanenza per alcuni giorni alla temperatura ambiente e loro ripesatura. (Non è detto come poi siano da utilizzarsi i risultati di tali pesate per lo scopo finale).

Similmente già mi espressi su tale punto nel già citato mio lavoro (1).

Ciò premesso, espongo il risultato delle mie esperienze, che hanno avuto per scopo, come ho accennato al principio di questo lavoro, di indagare se da un siffatto metodo possano ottenersi dei risultati attendibili.

Ho esaminato:

1° Se la concentrazione della sostanza, che si manifesta nel legno dopo l'allontanamento del solvente, corrisponda alla concentrazione della soluzione, alla quale vengono poi riferiti i risultati finali;

2° Se la distribuzione della sostanza iniettata nel blocchetto sia uniforme;

3° Se lo sviluppo delle ife sulla superficie del blocchetto, criterio che si assume come primo segno, rilevabile a vista, dell'attecchimento del fungo, possa dar luogo a dubbi nell'interpretamento dei risultati.

Mi sono servito di blocchetti di legno di faggio, che notoriamente non ha vero durame, tagliati secondo le indicazioni date dal Kamesam, sia per le dimensioni, sia per l'orientamento. Come sostanza da iniettare ho adoperato il solfato di rame, per la relativa facilità dei successivi dosaggi. Come funghi testo ho adoperato il micelio di *Coniophora cerebella*, *Polyporus vaporarius* e di *Merulius lacrymans*. Per venire alle conclusioni, che sto per esporre, mi è bastato l'esame di quattro blocchetti che distinguerò coi numeri da 1 a 4. I primi due ho prosciugati per vari giorni all'aria ambiente, gli altri due ho previamente essiccati in pesafiltri custoditi poi in essiccatore a cloruro di calcio.

PREPARAZIONE E TITOLO DELLA SOLUZIONE DI SOLFATO DI RAME ADOPERATA.

Ho preparata una soluzione pressochè satura di solfato di rame chimicamente puro, di cui ho determinato il titolo elettroliticamente ed ho trovato un contenuto di gr. 17,1666 di solfato di rame in gr. 100 di soluzione.

CONTROLLO DEL METODO SEGUITO NELLA DETERMINAZIONE DEL SOLFATO DI RAME
NEI BLOCCHETTI INIETTATI.

In crogiuolo di platino tarato ho messo all'incirca due grammi di segatura di legno di faggio e poi circa due cmc. della soluzione di solfato di rame anzidetta, che cercavo distribuire a gocce su punti diversi della segatura, per evitare susseguenti rimescolamenti. L'aumento di peso che riscontravo con nuova pesata, mi indicava il peso della soluzione aggiunta alla segatura. Essendo noto il titolo della soluzione, mi era così nota la quantità di solfato di rame aggiunta.

Incenerivo poi la segatura con precauzione alla fiamma, riprendevo le ceneri con acido nitrico, operando come necessario per sottoporre poi la soluzione all'elettrolisi, con la quale determinavo il rame, che traducevo in solfato.

Trascrivo i risultati ottenuti:

Prima prova.

Solfato di rame aggiunto alla segatura	gr. 0,3848
Solfato di rame determinato	» 0,3847
Differenza in meno trovata	» 0,0001

Seconda prova.

Solfato di rame determinato	» 0,3876
Solfato di rame aggiunto	» 0,3875
Differenza in più trovata	» 0,0001

Le differenze in più ed in meno riscontrate non sono rilevanti e non possono ripercuotersi sui risultati che sto per esporre, tenuto conto che in questi si notano variazioni già sensibili sulla cifra intera, non attribuibili quindi al metodo adottato.

INIEZIONE DEI BLOCCHETTI.

Possedendo il distillatore di Haussmann fornito di vasca metallica che può chiudersi perfettamente con campana di vetro, munito di pompa aspirante e di manometro, mi sono servito di esso per l'iniezione dei blocchetti (fig. 3).

Sui blocchetti previamente pesati in pesafiltri disseccati e tarati e posti in un adatto becker ho messo un pesante disco traforato di porcellana, il quale impediva il galleggiamento dei blocchetti, mentre permetteva il passaggio della soluzione. Ponevo quindi il becker nella vaschetta; nel becker perveniva il tubo comunicante con la soluzione. Eseguivo con la pompa il vuoto di 60 mm. che tenevo per 8 minuti, come prescrive il Kamesam; aprendo poi la chiavetta di comunicazione della vaschetta con la bottiglia contenente la soluzione di solfato di rame, questa penetrava nel becker ove

sommergeva i blocchetti. Ciò fatto richiudevo la chiavetta ed attendevo per 12 minuti. Indi estraevo il becker e poi i blocchetti, che asciugavo rapidamente con carta bibula

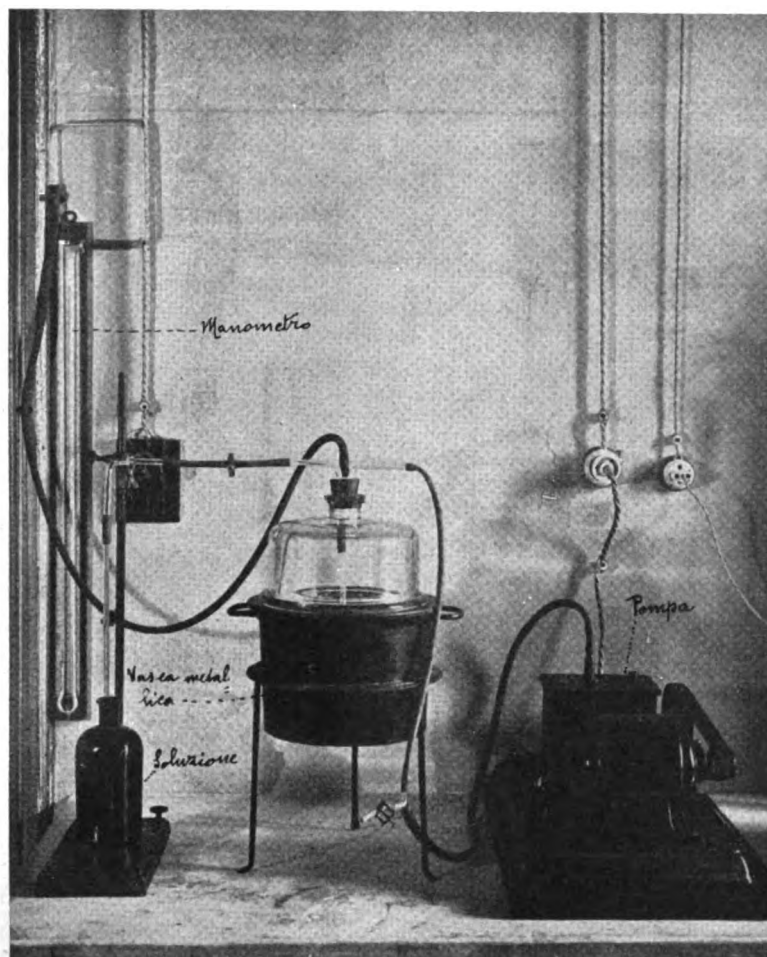


FIG. 3. — Distillatore di Haussmann adoperato per la iniezione dei blocchetti.
(Fotog. originale).

e riponevo nei medesimi pesafiltri per la pesata. La differenza di peso mi indicava il peso della soluzione assorbita, il calcolo la quantità di solfato di rame penetrata nei blocchetti.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati avuti:

I.

DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEL SOLFATO DI RAME NEI BLOCCHETTI IN CONFRONTO CON LA CONCENTRAZIONE DELLA SOLUZIONE ADOPERATA.

TABELLA I.

Concentrazione di solfato di rame verificatasi nel legno dei blocchetti.

Provino N. 1	5,52 %	} (provini previamente esposti all'aria)
» N. 2	7,61 %	
» N. 3	6,33 %	
» N. 4	12,87 %	} (provini previamente seccati in stufa)

Poichè la soluzione aveva il titolo del 17.1666 % di solfato di rame e nei blocchetti si è manifestata invece rispettivamente la concentrazione del 5,52 %, del 7,61 %, del 6,33 % e del 12,87 %, si deduce, nel presupposto che il solfato di rame si sia uniformemente distribuito nel legno, che tali concentrazioni non solo sono molto diverse da quella della soluzione iniettata, ma variano sensibilmente nei diversi blocchetti iniettati contemporaneamente.

Vedremo subito però che il presupposto della uniforme distribuzione del solfato di rame nel legno non ha fondamento.

II.

VERIFICA DELLA DISTRIBUZIONE NEL LEGNO DELLA SOSTANZA INIETTATA NEI BLOCCHETTI.

Per tale verifica ho proceduto nella seguente maniera:

Dopo aver ripesato i blocchetti, a seguito della iniezione, con un tagliente scalpello ho asportato con un colpo secco in corrispondenza di ogni faccia una sezione dello spessore approssimativo di mezzo cm., cosicchè ogni blocchetto ho suddiviso in 7 porzioni compreso il nucleo centrale residuo.

Ogni porzione ho subito pesata in pesafiltro dissecato e previamente tarato e poi ridotta, con precauzione, in ceneri in capsula di platino alla fiamma. Data la piccola quantità del legno, l'incenerimento è riuscito perfettamente, come ho rilevato dall'assenza di particelle di carbone nelle operazioni successive. Ho ripreso poi le ceneri con acido nitrico diluito come ho indicato parlando del controllo del metodo seguito e, ho determinato il rame elettroliticamente ed ho tradotto il rame in solfato.

I risultati ho riferiti poi al peso del legno privo, s'intende, della soluzione penetrata nella porzione del blocchetto incenerita.

Come procedetti nei calcoli esporrò, a modo di esempio, soltanto per una porzione di un blocchetto, indi in una tabella riassumerò i risultati avuti.

BLOCCHETTO N. 1.

SEZIONE TANGENZIALE A.

Peso del legno + peso della soluzione assorbita . gr. 2,9402

Solfato di rame determinato gr. 0,1279

Il solfato di rame determinato corrisponde a gr. 0,7444 di soluzione.

Acqua assorbita = gr. 0,7444 — gr. 0,1279 = gr. 0,6165

Legno della sezione = gr. 2,9402 — gr. 0,6165 = gr. 2,3237

da cui risulta che la concentrazione del solfato di rame nel legno corrisponde al 5,50 %.

Ho evitato di proposito di prosciugare i blocchetti dopo la impregnazione per i seguenti motivi:

1° Con la esposizione all'aria è difficile ottenere un peso costante.

2° Col disseccamento in stufa, il solfato di rame già è suscettibile di perdere dell'acqua di cristallizzazione intorno ai 100°. Perciò ho preferito ricercare il peso del legno non iniettato delle singole sezioni col calcolo, del resto molto semplice.

Esposto il procedimento da me seguito per una sezione a titolo di esempio, tra-

lascio per brevità di esporre i calcoli fatti per le altre ed espongo nelle seguenti tabelle i risultati avuti.

TABELLA II.

Concentrazione di solfato di rame effettuata nel legno delle sezioni di provini iniettati dopo essere stati esposti per vari giorni all'aria.

	Sezione tangenziale		Sezione radiale		Sezione trasversale		Parte residua centrale
	A	B	A	B	A	B	
	%	%	%	%	%	%	
Blocchetto N. 1	5,50	4,28	3,39	5,51	8,62	6,48	2,40
Blocchetto N. 2	8,42	7,28	6,25	7,41	8,83	9,85	1,14

TABELLA III.

Concentrazione di solfato di rame effettuata nel legno delle sezioni di blocchetti iniettati dopo essere stati disseccati nella stufa a 105°-110° fino a peso costante.

	Sezione tangenziale		Sezione radial		Sezione trasversale		Parte residua centrale
	A	B	A	B	A	B	
	%	%	%	%	%	%	
Blocchetto N. 1	5,52	6,12	7,12	6,04	8,35	7,53	3,22
Blocchetto N. 2	11,31	12,00	11,82	15,46	16,78	16,58	4,67

Dalle riportate tabelle si rileva che la concentrazione di solfato di rame che si effettua nel legno di ogni singolo blocchetto è tutt'altro che uniforme e varia:

1° dalle zone periferiche alle centrali; nelle prime è maggiore che nelle seconde, cosa, che, come già dissi, era intuitiva;

2° da faccia a faccia anche se del medesimo orientamento rispetto all'asse dell'albero da cui il legno deriva.

Risulta quindi dal fin qui esposto che quando si eseguano saggi tossimetrici con la tecnica sopra descritta si commettono intanto due errori:

1° Si riferiscono i risultati al titolo della soluzione adoperata, mentre quello che si effettua nel legno è di gran lunga minore;

2° L'effetto che si ottiene ponendo il blocchetto sulla coltura può essere diverso, a seconda che si metta in contatto il fungo con una o con l'altra faccia del blocchetto medesimo.

III.

SIGNIFICATO DELLO SVILUPPO DELLE IFE SULL'ESTERNO DEI BLOCCHETTI

E VALORE CHE PUO' AVERE QUESTO SEGNO NELLA ISPEZIONE DI ESSI.

Come ho fatto rilevare nella esposizione del metodo esposto dal Kamesam, i blocchetti vanno esaminati a vista una quindicina di giorni dopo esser stati messi sulla coltura in fiasche e poi una volta al mese, finchè l'esperimento ha durata. Sempre la

osservazione a vista è dunque quella che dovrebbe farci avvertiti che la prova sia compiuta. Evidentemente la osservazione consiste nel rilevare se le ife del fungo testo si

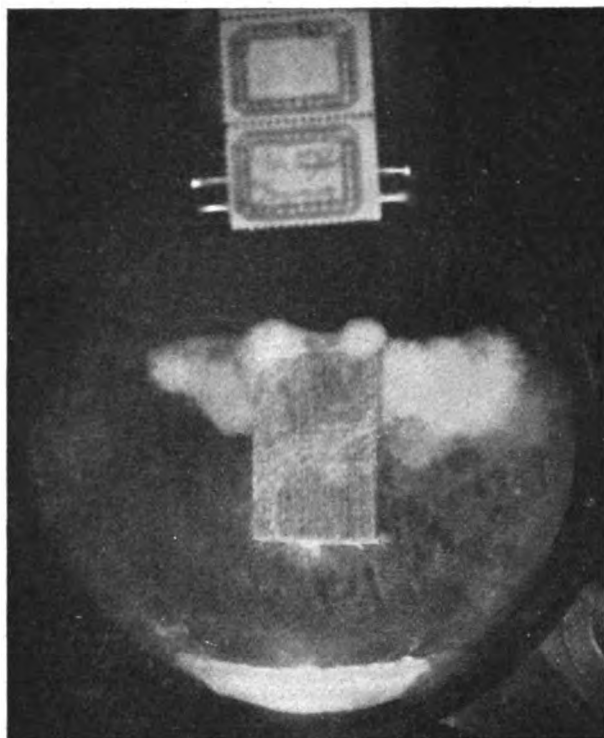


Fig. 4. — Fiasca di Kolle contenente coltura in agar di *Polyporus vaporarius* sulla quale è stato posto un blocchetto di legno non iniettato. Si scorge che lo sviluppo del fungo è massimo sull'agar e minimo sul legno. (Fotog. originale).

sviluppano ed in che grado all'esterno dei blocchetti, partendo dalla sottostante coltura in agar.

E perciò che ho voluto rendermi conto della importanza e della attendibilità di tale segno.

Innanzitutto io mi sono domandato se, ponendo sopra una coltura fungina in agar, un pezzo di legno, le ife del fungo non abbiano piuttosto la tendenza a continuare a svilupparsi sul terreno agar anziché sul legno o quanto meno a svilupparsi più rigogliosamente sull'agar che sul legno. Questo appunto ho rilevato operando nelle condizioni sopra espresse e come scorgesi nella fig. 4. Lo sviluppo della coltura è massimo sull'agar ed è minimo sul legno.

Inoltre ho ricercato se un frammento di micelio tolto da coltura di agar assolutamente senza asportazione di terreno di coltura (tolto

perciò precisamente in corrispondenza del vetro del tubo di coltura) desse luogo ad uno sviluppo di ife, per quanto limitato. Come dimostrano le figure 5 e 6 ciò precisamente avviene.

Adunque da un frammento di micelio può aversi un iniziale sviluppo di ife a spese delle sostanze nutritive contenute nel frammento medesimo.

Infine ho ricercato se, nelle condizioni di esperimento del metodo in esame le ife fungine siano capaci di avvolgere un corpo qualsiasi posto sulla coltura, dando così la illusione che attecchisca sul corpo medesimo; mentre ogni attecchimento è da escludersi per la natura di esso.

A tale scopo, sopra colture di funghi lignivori fatte in agar all'estratto di malto in fiasche di Kolle, ho posto dei pezzi di vetro e di porcellana previamente sgrassati con etere e poi tenuti in muffola ad 800°-900° per distruggere ogni traccia di sostanza organica. Ho messo inoltre dei pezzi di tessuto impermeabile trattato con fluoruro di sodio.

Come rilevasi dalle fig. 7, 8 e 9 ho osservato che le ife del fungo si sviluppano adagiandosi su tali corpi, al punto da ricoprirli completamente. Ad arte ho eseguito la fotografia 9 quando l'estremo del pezzo di porcellana restava ancora fuori dalle ife: ho reso così visibile la presenza del corpo suddetto.

Se la natura dei corpi con cui ho sperimentato e la loro preventiva preparazione

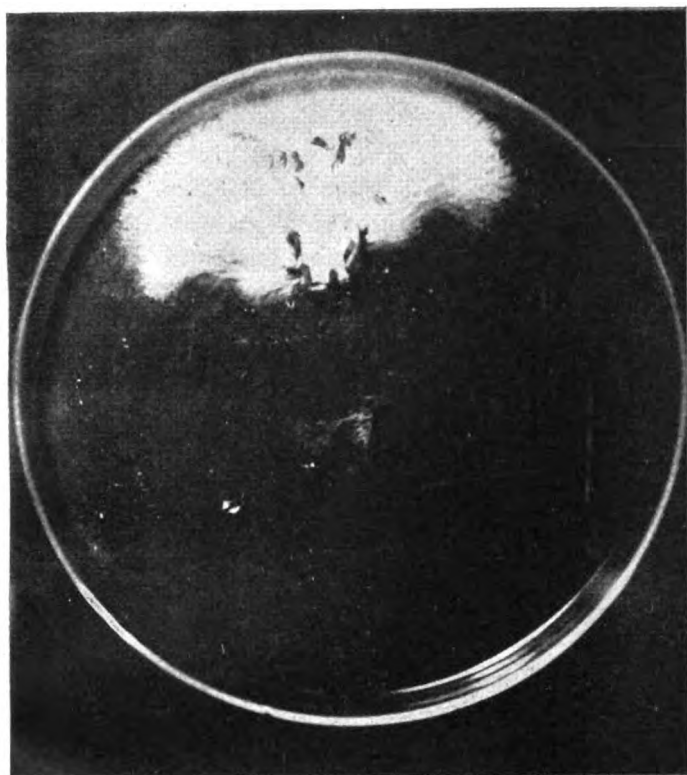


Fig. 5. — Piastra di vetro sterilizzata priva di ogni terreno di coltura. Un frammento di micelio di *Polyporus vaporarius* deposto sul fondo della piastra dà luogo ad un iniziale sviluppo di ife che poi si arresta. (Fotog. originale).

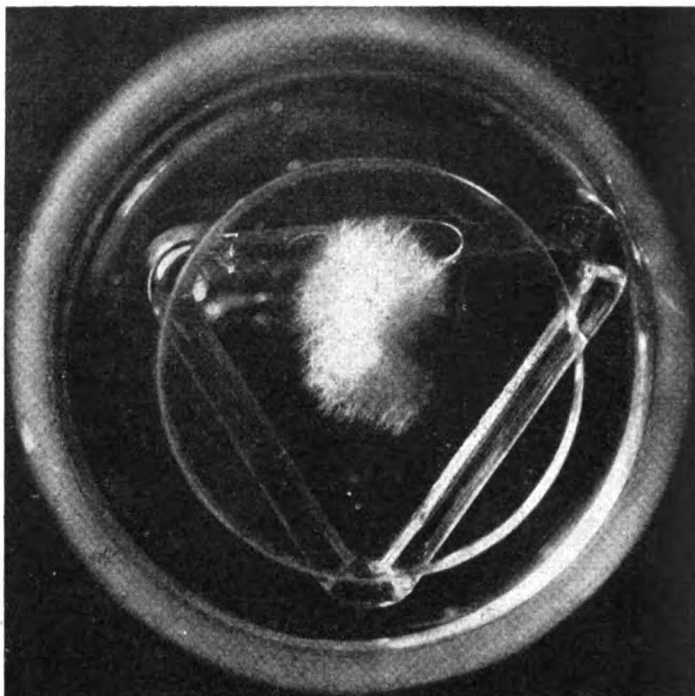


Fig. 6. — Frammento di micelio di *Polyporus vaporarius* deposto su vetro sterilizzato di orologio e tenuto in camera umida sopra tre piede di vetro. Si scorge uno sviluppo iniziale di ife a spese del micelio stesso, senza alcun terreno di coltura. (Fotog. originale).

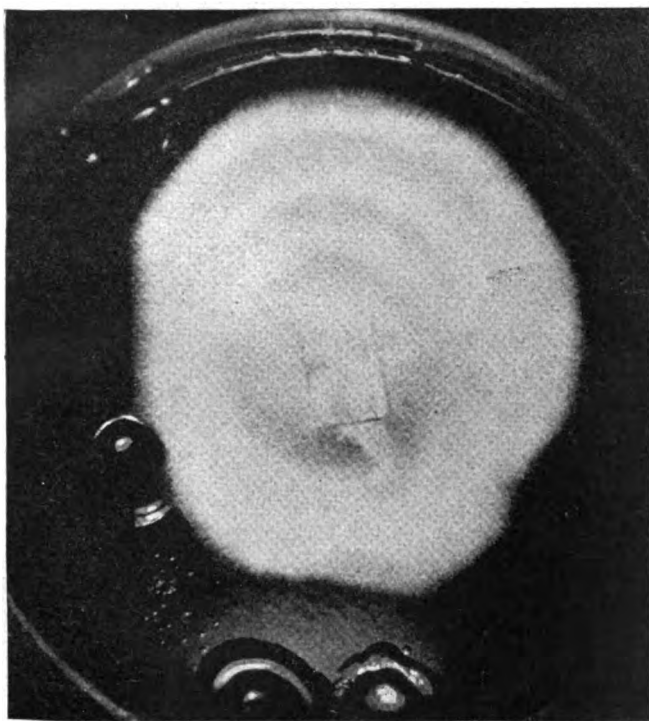


Fig. 7. — Frammento di vetro sgrassato e sterilizzato in muffola deposto sopra una coltura di *Coniophora cerebella* e completamente avvolto dalle ife del fungo. (Fotog. originale).

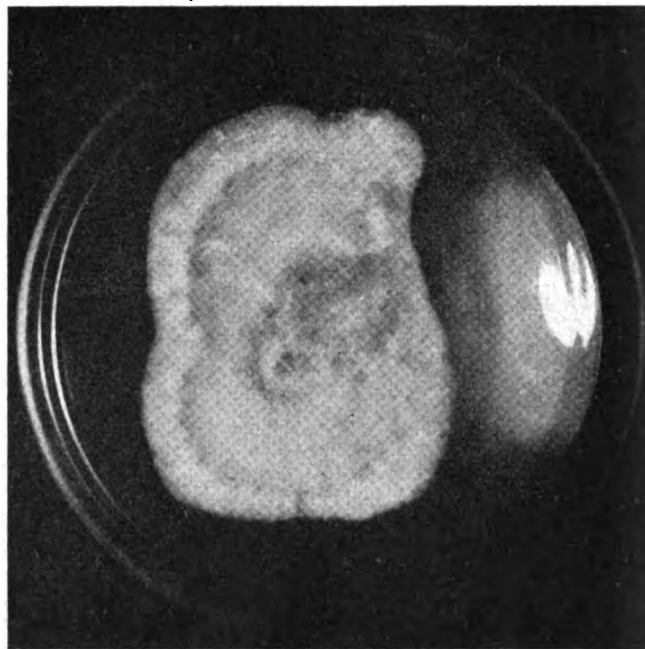


Fig. 8. — Frammento di tessuto trattato con fluoruro di sodio completamente avvolto da ife di coltura in agar di *Merulius lacrymans*. (Fotog. originale).

non avessero escluso in modo assoluto che i funghi potessero su di essi attecchire, si sarebbe dovuto credere ad un reale sviluppo dei funghi medesimi a spese dei corpi suddetti, il che è un assurdo, mentre restava così dimostrato che le ife fungine crebbero

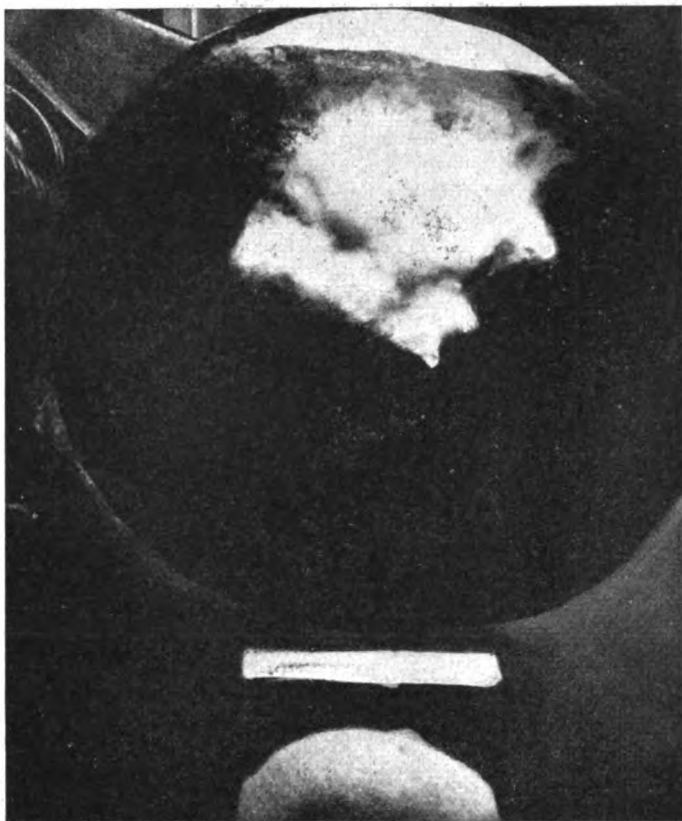


FIG. 9. — Frammento di porcellana sgrassata e sterilizzata in muffola, avvolto completamente, salvo ad una punta estrema, da ife di coltura in agar *Polyporus vaporarius*. (Fotog. originale).

Con quanto sono venuto esponendo sin qui, ritengo di aver dimostrato che il *metodo dei blocchetti*, come viene descritto dal Kamesam e che rispecchia quello preconizzato dal Falck ed accettato dalla *Riunione* tenutasi a Berlino nel 1930 (3) presenta in realtà i seguenti inconvenienti ed inesattezze, oltre a quelle elencate precedentemente:

1° Per le dimensioni dei blocchetti non resta assicurata la uniforme distribuzione della sostanza nel legno.

2° Siccome i blocchetti sono adagiati sopra una florida coltura del fungo testo in terreno nutritivo artificiale non si può esser certi che la invasione superficiale dei blocchetti da parte del fungo si compia a spese del legno o non avvenga invece a spese del terreno artificiale di coltura. Per risolvere la questione occorre eseguire numerose ulteriori indagini (esame microscopico, esame colturale, ripesatura ecc.), con risultati talora incerti e sempre tardivi, occorrendo dei mesi di osservazione.

3° I risultati vengono riferiti alla concentrazione della sostanza iniettata nei blocchetti, la quale è ben diversa da quella che si manifesta nel legno,

soltanto a spese dell'agar. Perché dunque porre i provini sulla coltura e non un frammento di micelio sui provini? È questa la domanda che io rivolgo ai fautori del metodo dei blocchetti come viene ordinariamente praticato. Io, invece, fin dal 1913 (5) lavoravo ponendo il fungo privo di terreno di coltura sul provino e ciò sostenni anche in successive pubblicazioni (1) (5) (6) (7).

Si obietterà che l'ulteriore esame dei provini farà conoscere se si tratta di un reale attecchimento; ma ho già osservato che tale esame è lungo ed indaginoso e nelle successive pubblicazioni ho già trattato di un mio nuovo Metodo col quale si rende macroscopicamente visibile la penetrazione del fungo nell'interno di provini sottili. Su tale metodo ritornerò presto in una prossima pubblicazione.

Tali osservazioni confermano quelle già enunciate nel mio Manuale « Il Collaudatore del legno » a pag. 263 (7) e nella già citata mia pubblicazione (1).

Erano a questo punto le mie ricerche quando venni a conoscenza della pubblicazione di Flerov e Popov del 1933 (8) e fui lieto di trovare in essa alcuni concetti che collimano coi miei; per il rimanente anche la tecnica adoperata da tali Autori non differisce sostanzialmente da quella esposta dal Kamesam (2) come dimostrerò in seguito ed è suscettibile quindi delle osservazioni fin qui da me esposte.

IL METODO DEI BLOCCHETTI SECONDO FLEROV E POPOV.

Caratteristiche del Metodo sono le seguenti:

1° Abolizione dell'agar all'estratto di malto e sostituzione con terra di giardino e legno.

2° Distribuzione uniforme della sostanza iniettata nei blocchetti. Ciò gli Autori otterrebbero riducendo lo spessore dei provini a 3 mm. Dico subito che neanche con tale riduzione si consegue lo scopo, come in seguito dimostrerò. Il concetto esposto collima però col mio modo di vedere.

3° Semplicità nella distribuzione della umidità.

Ciò detto, espongo alcuni particolari della tecnica proposta da Flerov e Popov.

Tenuto conto delle condizioni sopra elencate essi scelsero, in un primo tempo, il substrato sabbia-legno [la sabbia fu da me proposta fin dal 1913 (4)], contenuto in matracci [anche io nel 1913 proposi l'uso dei matracci (4)]. La sabbia veniva inumidita, quindi ricoperta da legno naturale. Sterilizzato il tutto, gli Autori seminavano sul legno il fungo testo. Avuto lo sviluppo di questo ponevano il blocchetto iniettato sulla coltura. Con tale dispositivo essi notarono una autoregolazione della umidità; ma, avendo osservata una lenta crescita del fungo, sostituirono alla sabbia la terra da giardino come sopra è stato detto. Con tal cambiamento ebbero più rapido sviluppo della coltura. La vegetazione del fungo sulla terra di giardino e sul legno sovrapposto avviene in 2-3 settimane: la terra risulta, dopo tal tempo, completamente invasa dal fungo.

Dopo tale scelta ecco come procedono Flerov e Popov (fig. 10):

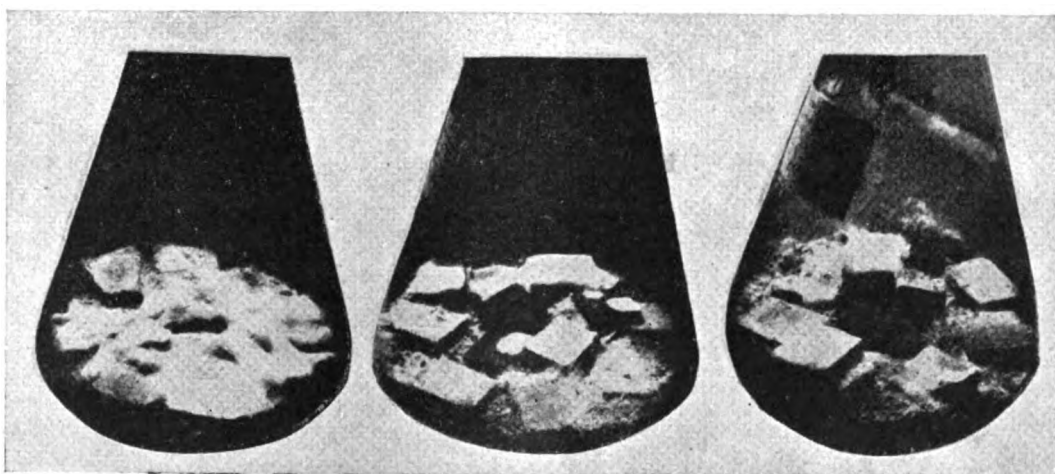


FIG. 10.

Provini di controllo
non trattati.

Provini impregnati con antisettico e posti fra provini
non trattati.
(Riproduzione da Flerov e Popov).

In un matraccio di Erlenmeyer pongono uno strato alto cm. 1 1/2-2 di terra di giardino previamente essiccata, sminuzzata e stacciata. Sulla terra pongono una tavoletta di alborno delle dimensioni di mm. 20 × 40 × 3 tagliata in modo da far coincidere il suo spessore con la direzione della fibra del legno. Aggiungono poi acqua in quantità del 40 %-50 % del peso complessivo della terra e della tavoletta di legno. Tappano poi il matraccio con ovatta e sterilizzano. Per la semina prescrivono di non prendere il materiale da colture in agar; ma di servirsi di frammenti di legno sterilizzato e poi infettato da colture del fungo con cui si esperimenta.

Il matraccio è tenuto in termostato a 25°-27°. Dopo 2-3 settimane, quando il fungo avrà completamente invaso la terra ed il legno, introducono nel matraccio una tavoletta di legno iniettato ed una di controllo (questa a me sembra inutile, poichè la tavoletta preesistente ha già servito da controllo).

Per la determinazione esatta della quantità della sostanza introdotta nella tavoletta questa viene pesata prima e dopo la iniezione. Con questo dato e con la concentrazione nota della soluzione iniettata gli Autori desumono il rapporto percentuale della sostanza nel legno. [In questo io concordo perfettamente con gli Autori, per quanto ho già esposto sopra ed in altre pubblicazioni (1) (7)].

Onde evitare l'inquinamento di muffe, gli Autori fanno passare attraverso una fiamma tanto i blocchetti di prova, quanto quelli controllo.

Il matraccio vien posto nuovamente in termostato e, a seconda del carattere dello sviluppo e della distruzione del blocchetto, gli Autori giudicano della tossicità della sostanza. Abitualmente sui blocchetti controllo si avrebbe lo sviluppo del fungo dopo 2-5 giorni; su quelli iniettati le cose variano a seconda della dose introdotta. In ogni caso tutta la prova dura un mese.

Solo nei casi in cui è difficile stabilire la dose limite, questa viene stabilita giovandosi di tagli dei blocchetti da sottoporsi ad osservazione microscopica.

L'iniezione dei blocchetti è eseguita facendoli bollire e poi raffreddare nella soluzione acquosa della sostanza, se questa è solubile in acqua. Essendo i blocchetti preparati con alborno ed il loro spessore essendo lieve, si rende possibile, secondo Flerov e Popov, un impregnamento uniforme. Le sostanze oleose vengono sciolte in benzolo. Dopo l'iniezione i blocchetti vengono esposti all'aria per la evaporazione del solvente per due o tre giorni. Prove di controllo dimostrarono la nessuna influenza dell'uso del benzolo sul rimanente della prova.

Gli Autori concludono:

1° Data così la possibilità di poter fare a meno di terreno di coltura, è evitato il pericolo di risultati discordanti. Qui forse essi alludono all'inconveniente da me illustrato dianzi sull'uso dell'agar. Ma la terra di giardino e il legno posti nel matraccio, sui quali si semina preventivamente il fungo, non costituiscono un terreno di coltura? Si tratta dunque non di eliminazione di un mezzo colturale; ma di una semplice sostituzione e quindi fondamentalmente la tecnica resta la medesima di quella esposta dal Kamesam e su di essa valgono le osservazioni già da me fatte in proposito.

2° L'uso della terra di giardino quale nutrimento avvicina le prove alle condizioni di putrefazione del legno che più frequentemente avvengono in natura.

3° L'esecuzione delle prove viene semplificata perchè non occorre regolare l'umidità.

Nella esposizione del metodo proposto da Flerov e Popov ho già messo in rilievo i punti su cui concordo con essi, i quali sono:

1° Ridurre lo spessore dei provini per avere la distribuzione uniforme della sostanza iniettata. Gli Autori adottano uno spessore di 3 mm. Già in precedenti pubblicazioni ho proposto provini prelevati da fogli da impiallacciatura dello spessore quindi di mm. 0,6-0,7 (1) (7).

Ad ogni modo ho voluto ricercare se provini dello spessore di 3 mm. garantiscono la desiderata uniformità di distribuzione. Ho iniettato un siffatto provino con la ebollizione, come fanno gli Autori, servendomi della soluzione medesima di solfato di rame da me adoperata per il controllo della tecnica esposta dal Kamesam.

Con procedimento analogo ho determinato il solfato di rame penetrato in un blocchetto dello spessore di 3 mm. che ho suddiviso in tre porzioni presso a poco uguali, una centrale e due laterali. Nella tabella seguente espongo i risultati avuti:

TABELLA IV.

*Verifica della distribuzione del solfato di rame
iniettato con la ebollizione in un blocchetto di 3 mm. di spessore.*

Parte esterna A del blocchetto: solfato di rame	14,61 %
Parte esterna B del blocchetto: solfato di rame	12,21 %
Parte mediana del blocchetto: solfato di rame	21,32 %

E da notare che le differenze osservate sarebbero state ancora più notevoli, se avessi suddiviso il blocchetto secondo le facce, cosa che non feci, per difficoltà di tecnica, trattandosi di provino di 3 mm. di spessore. A ciò si aggiunga anche la considerazione che, iniettando il legno con la ebollizione nella soluzione, l'impregnazione riesce meglio che con altri procedimenti, penetrando la sostanza anche nelle parti più profonde del legno. Ciò non ostante, le differenze sovra riportate sono ben sensibili. Dunque lo spessore adoperato da Flerov e Popov, per quanto già ridotto in confronto di quello adoperato dal Kamesam, non garantisce la uniformità della distribuzione della sostanza nel legno.

Per contro ho eseguito analogo controllo con provino prelevato da foglio di faggio da impiallacciatura ed ho avuto i seguenti risultati:

TABELLA V.

Verifica della distribuzione nel legno di un provino dello spessore di mm. 0,7 iniettato con la ebollizione in soluzione di solfato di rame e susseguente raffreddamento in essa.

Parte esterna A del provino: solfato di rame	8,6000 %
Parte esterna B del provino: solfato di rame	8,8211 %
Parte mediana del provino: solfato di rame	8,9118 %

Dalla tabella suddetta si scorge come le differenze riscontrate siano piccole e di ordine molto inferiore a quelle rilevate nei provini proposti dagli altri Autori, cosa del resto intuitiva.

Dell'uso di provini così sottili, diffusamente parlerò in un prossimo lavoro. Qui

ho voluto soltanto darne cenno per non lasciare il lettore nella incertezza che potrebbe suscitargli la proposta da me fatta già in altro lavoro (1).

2° Riferire i risultati alle concentrazioni che si manifestano nel legno e non a quella della soluzione iniettata. Tale parere manifestai in precedente pubblicazione (1).

Qui devo osservare che la iniezione con la ebollizione non rende poi possibile tale determinazione per il mutamento del suo titolo, a causa della evaporazione dell'acqua. A tale inconveniente invero accennano gli Autori; ma, nel seguito della pubblicazione non sono riuscito a conoscere come essi si regolano in definitiva. E per questo che non ho preso in esame il confronto fra il titolo della soluzione adoperata e la concentrazione verificatasi nel blocchetto esaminato.

Ho già riferito sui punti della tecnica usata da Flerov e Popov sui quali dissenso.

CONCLUSIONI.

Da quanto son venuto esponendo risulta che le obiezioni già da me sollevate sul *Metodo dei blocchetti di legno* usato dagli Autori stranieri nella mia precedente pubblicazione, nella quale facevo riserva di esporre i risultati dello studio da me intrapreso sull'argomento, hanno avuto conferma. È un metodo errato:

- 1° Per le dimensioni dei blocchetti;
- 2° Per il riferimento dei risultati alla concentrazione della soluzione iniettata;
- 3° Per l'uso di porre i blocchetti iniettati su colture sviluppate in presenza di un qualsiasi terreno di coltura.

Il Metodo è inoltre lungo e laborioso; nè ad esso conferiscono brevità ed esattezza le modificazioni proposte da Flerov e da Popov. A tale metodo io contrappongo il *Metodo italiano dei provini sottili* (Breazzano) le cui basi ho già dettate in precedenti pubblicazioni (1) (6) (7) e che prossimamente esporrò nei suoi particolari.

BIBLIOGRAFIA.

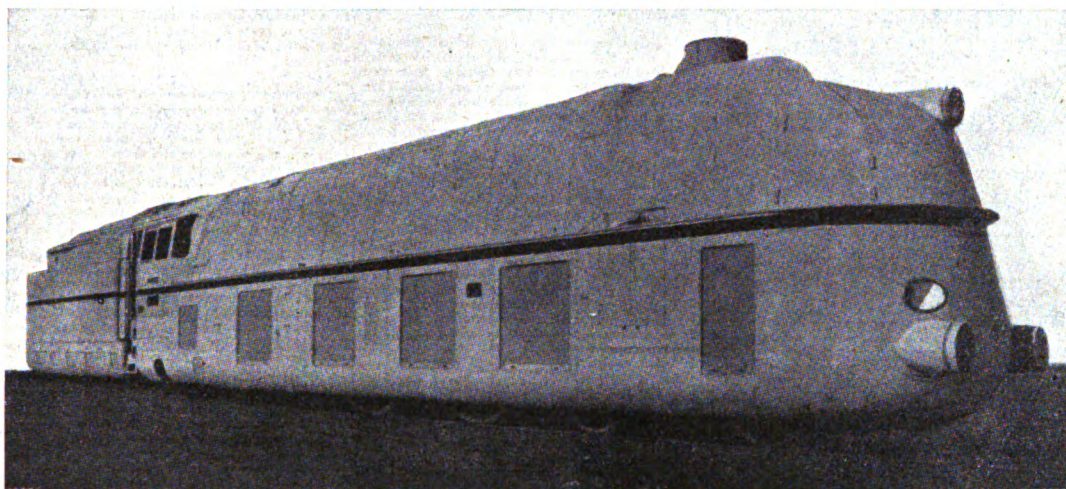
- (1) A. BREAZZANO: *Alcune osservazioni sulle decisioni prese dalla Riunione di esperti tenutasi in Berlino nel 1930 per la discussione dei metodi di analisi tossimetrica delle sostanze conservatrici del legno*. « Bollettino della R. Stazione di Patologia Vegetale », anno XIV, nuova serie, 1934 (XII), n. 2.
- (2) S. KAMESAM, B. E. (Mech.), M. E. (Hons.), A.M.T.E. (Ind.): *Testing and Selection of Commercial Wood Preservatives*. « Forest Bulletin », n. 81, 1933 (Economy Series).
- (3) LIESE, NOWAKI PETERS, RABANUS: *Versammlung zur Normung der Untersuchungsmethoden von Holzschutzstoffen*. « Zeitschrift für angewandte Chemie », 1930, 27 september, n. 39, pag. 868.
- (4) TAKASI-TAMURA: *New Methods of Test on the Toxicity and Preservative Value of Wood Preservatives*. « Phytopathologische Zeitschrift », 1931, Heft 4, Band III.
- (5) BREAZZANO: *Metodo biologico di controllo dei sistemi di preservazione dei legnami adottato dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato*. « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane », anno III, novembre 1913.
- (6) BREAZZANO: *Nuovo e semplice metodo di Laboratorio per giudicare macroscopicamente della penetrazione dei funghi nella profondità del legno. Sua applicazione al controllo dei sistemi di conservazione dei legnami*. « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane », anno XXII, vol. XLIII, n. 6, 15 giugno 1933-XI.
- (7) BREAZZANO: *Il collaudatore del legno*. Manuale teorico pratico. Supplemento n. 3 alla « Tecnica Professionale », Viale Principessa Margherita, N. 52, Firenze, 1934.
- (8) B. C. FLEROV und C. A. POPOV: *Methode zur Untersuchung der Wirkung von antiseptischen Mitteln auf horrzerstörende Pilze*. « Angewandte Botanik », Fünftester Band, 1933, pagg. 386-406.

LIBRI E RIVISTE

(B. S.) **Locomotive aerodinamiche** (*Engineering*, 22 marzo 1935).

Gli attuali treni o speciali veicoli a profilo aerodinamico circolanti ad alta velocità offrono al pubblico un complesso di sistemazioni considerevolmente inferiore a quello normale proprio dei treni direttissimi usuali.

Per ricavare tutti i vantaggi dei profili aerodinamici da lunghi treni comprendenti carrozze ristorante ed a letti, occorre perciò non solo considerare l'applicazione di essi ai veicoli singoli, ma anche alle locomotive.



Locomotiva a forme aerodinamiche delle Ferrovie dello Stato Tedesche.

In Inghilterra questo problema, di vitale importanza, si sta studiando sperimentalmente con modifiche alle macchine esistenti di tipo King, ma è chiaro che le macchine inglesi, nonostante siano di linee costruttive sobrie e vi si siano mascherate con involucri aerodinamici le soprastrutture, non possono avvicinarsi alle forme richieste.

In Germania invece le Ferrovie del Reich hanno studiato locomotive di disegno interamente nuovo ricavato da esperienze ai tunnel aerodinamici curando particolarmente la costruzione del movimento in modo da evitare surriscaldamenti ai cuscinetti, e munendo l'involucro esterno di aperture a saracinesca scorrevole per l'ispezione degli organi di trasmissione del movimento (vedi figura).

Queste locomotive sono state costruite dalla Borsig Lokomotiv-Werke G. m. b. H. di Berlino, in numero di tre; due come quelle della figura e una terza, in corso di costruzione, per l'uso di combustibile in polvere.

Ecco le caratteristiche:

Tipo 4-6-4, con tre assi motori accoppiati e carrelli a 4 ruote ai due estremi.

Lunghezza fra i respingenti della locomotiva e del tender m. 26,265

Velocità prevista Km./h. 175

Potenza HP 2500-3000; rimorchia un treno di 5 carrozze ristorante, capacità 250-300 passeggeri.

Diametro ruote motrici	m.	2,300
Diametro ruote dei carrelli	m.	1,100
Passo rigido	m.	5,100
Passo totale	m.	13,900
Cilindri (N. 3 a semplice espansione)	diam. mm. 450 × mm. 660	
Pressione del vapore	atm.	20
Superficie di griglia	m ²	4,700
" del focolaio	m ²	18,600
" dei tubi bollitori	m ²	151,400
" totale di riscaldamento	m ²	256
" di surriscaldamento	m ²	90
" del preriscaldatore d'alimentazione	m ²	13,400
Peso complessivo della locomotiva a vuoto	tonn.	114
" " " " in servizio	tonn.	126
Il tender è portato da 6 ruote fisse ad un carrello a 4 ruote, diam. ruote .	m.	1,100
Passo rigido del tender	m.	2,650
Passo totale del tender	m.	5,900
Capacità del tender: carbone	tonn.	10
" " " acqua	m ³	37
Peso del tender: a vuoto	tonn.	38
" " " in servizio	tonn.	85

Tutte le ruote sono frenate. Il tender porta un trasportatore *pusher* ad aria compressa che deposita il carbone innanzi e sopra la porta del focolaio, la quale è manovrata pure ad aria compressa. — DFL.

(B. S.) Osservazioni circa i sistemi di collegamenti elettrici nei tratti di rotaie isolate (*Inzynier Kolejowy*, novembre 1934).

Per i collegamenti elettrici nei tratti di rotaie isolate, con contatti a mercurio, per gli impianti di blocco della linea e delle stazioni, sono in uso schemi a tre, a quattro e a cinque conduttori.

L'articolo esamina gli inconvenienti e i vantaggi dei singoli schemi, allo scopo di dare norme per la loro scelta opportuna.

Nello schema a tre conduttori (fig. 1), un conduttore serve per il contatto a mercurio sulla rotaia, e due servono per collegare il tratto isolato con i contatti dell'avvisatore. La rotaia non isolata, l'apparato di blocco a corrente continua, la valvola elettrica, come pure il polo negativo della batteria, sono messi a terra. La messa a terra delle parti che si trovano sopra terra non presenta difficoltà, dato che nel posto di blocco si dispone di una presa di terra particolarmente buona. Invece una buona messa a terra della rotaia non isolata è abbastanza difficile, in terreno non adatto, specialmente in presenza di ballast di pietrame. Pertanto in questo sistema di collegamenti conviene adottare un'armatura dei cavi di maggiore sezione, da servire come presa di terra distribuita, piuttosto che realizzare una apposita presa di terra.

Nello schema a quattro conduttori (vedi fig. 2), si è sostituita la messa a terra della rotaia non isolata, con un quarto conduttore, il quale collega tale rotaia con il polo negativo della batteria. Invece il blocco a corrente continua, e la valvola elettrica, sono collegati direttamente in cabina con il polo negativo della batteria.

Nello schema a cinque conduttori (vedi fig. 3), a differenza dello schema precedente, il blocco a corrente continua e la valvola elettrica vengono collegati non direttamente con il polo negativo

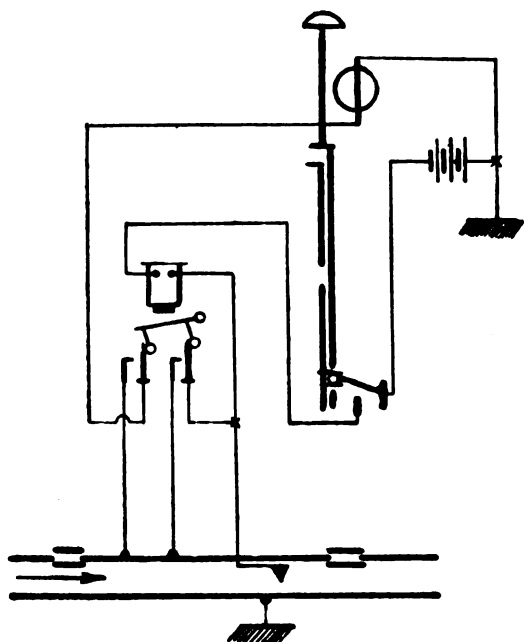


FIG. 1. — Schema a 3 conduttori.

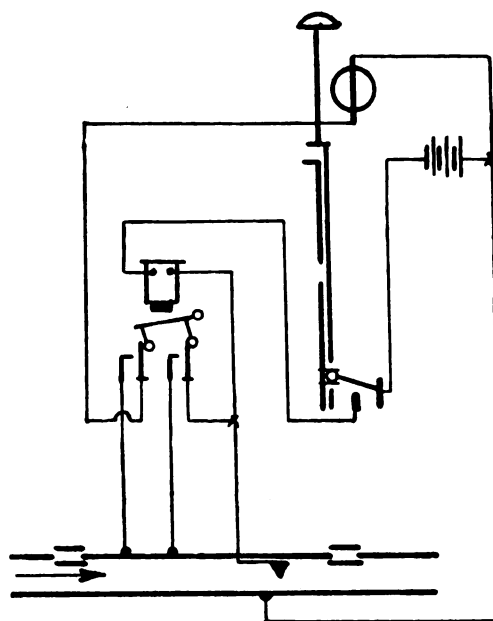


FIG. 2. — Schema a 4 conduttori.

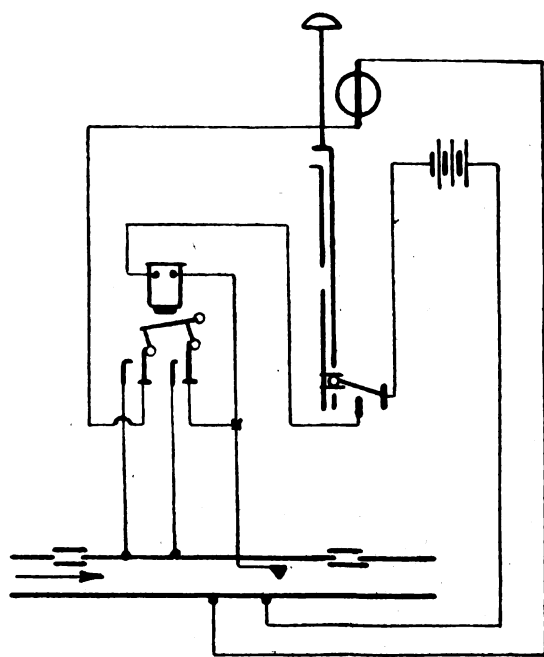
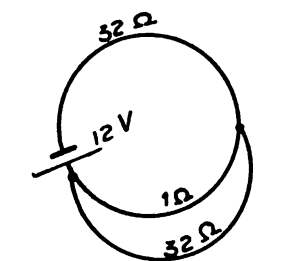
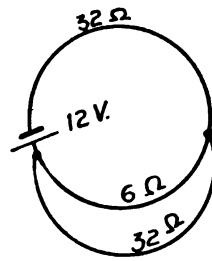


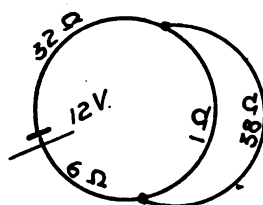
FIG. 3. — Schema a 5 conduttori.



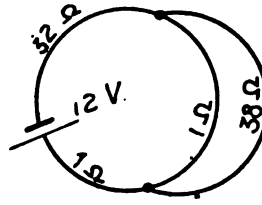
Schema a 3 condott.



Schema a 4 condott.



Schema a 5 condutt.



Schema a 5 condutt. di cui uno costituito dalla armatura del cavo

FIG. 4. — Distribuzione delle resistenze nei vari tipi di schemi.

della batteria, ma, mediante un quinto conduttore, con la rotaia non isolata. Si sa già da quanto precede che la rotaia non isolata è collegata, mediante il quarto conduttore, con il polo negativo della batteria. Viene naturale, perciò, la domanda: per quale ragione, in questo schema, si è scelta una via così lunga, di maggiore resistenza, per collegare due punti che, apparentemente, si trovano, dal punto di vista elettrico, in identiche condizioni?

A tale proposito, osserviamo che, nel momento dell'arrivo del primo asse sul contatto a mercurio della rotaia, si chiudono due circuiti: polo positivo della batteria, elettromagnete dell'avvisatore, contatto a mercurio della rotaia, asse del treno, polo negativo della batteria; ne consegue che l'ancoretta dell'avvisatore viene attratta, e vengono chiusi i suoi contatti. Dopo la chiusura di questi contatti, la corrente ha due vie; la prima: — polo positivo della batteria, avvolgimento dell'avvisatore, contatto N. 1 dell'avvisatore, tratto isolato, contatto N. 2 dell'avvisatore a corrente continua, rotaia non isolata, polo negativo della batteria; oppure la seconda: — polo positivo della batteria, avvolgimento dell'avvisatore, contatto N. 1 dell'avvisatore, tratto isolato, contatto N. 2 dell'avvisatore, blocco a corrente continua, rotaia non isolata, polo negativo della batteria. Poichè, fintanto che anche un solo asse del treno si trova sul tratto isolato, nel secondo circuito, per quanto si è detto, è chiusa in corto dall'asse la parte di circuito nella quale si trovano il blocco a corrente continua e la valvola, ne consegue che questi ultimi non si sbloccano ancora poichè la corrente, che passa attraverso di essi, ha una intensità piccolissima. Soltanto dopo l'uscita dell'ultimo asse del treno dal tratto isolato, il primo circuito si apre, tutta la corrente passa attraverso il secondo circuito, e finalmente il blocco a corrente continua e la valvola si sbloccano.

Osserviamo ora, sulla base delle leggi di Kirchhof, come si comporteranno, riguardo alla distribuzione dell'intensità della corrente, i sistemi a 3, 4, 5 conduttori, collegati con il tratto isolato, nell'ipotesi che questo disti 250 metri (caso che l'esperienza ha dimostrato avvicinarsi molto alla realtà) dalla cabina.

Calcoleremo la tensione della batteria in relazione alla massima resistenza del circuito e all'intensità della corrente, necessaria per muovere l'equipaggio. Negli impianti esistenti la resistenza degli avvolgimenti dell'avvisatore, collegati in serie, è di 26 Ohm.; l'intensità di corrente richiesta è di circa 160 mA.; la resistenza degli avvolgimenti del blocco a corrente continua, collegati in serie, è pure di 26 Ohm.; l'intensità di corrente richiesta è di oltre 50 mA. La resistenza del conduttore di rame, del diametro di 1 mm. e della lunghezza di circa 250 m., è di circa 6 Ohm.

Trascurando la resistenza interna della batteria, la resistenza massima dell'impianto si verificherà nella fase finale, nel momento cioè dell'uscita dell'ultimo asse dal tratto isolato, e ammonterà, per quanto si è detto, nello schema a 5 conduttori, a circa 76 Ohm. Di conseguenza la tensione occorrente della batteria sarà di $76 \times 0,160 =$ circa 12 volt.

Vediamo ora in qual modo avviene la suddivisione dell'intensità di corrente, nei tre tipi di schemi, nel momento in cui l'ancora dell'avvisatore è già attirata, cioè la corrente ha due vie: dal tratto isolato, attraverso l'asse del treno e il conduttore di ritorno, al polo negativo della batteria, oppure, attraverso il circuito del blocco a corrente continua che è collegato con il polo negativo della batteria: negli schemi a 3 e 4 conduttori, direttamente; nello schema a 5 conduttori, con l'intermediario della rotaia non isolata.

Nella fig. 4 abbiamo indicata schematicamente, nei vari casi, la distribuzione delle resistenze nei vari tipi di circuiti.

Calcoliamo ora i valori numerici delle intensità di corrente che circolano nelle derivazioni, osservando il momento dello sbloccamento dell'apparato a corrente continua.

1) Schema a 3 conduttori:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} = \frac{1}{1} + \frac{1}{32} = \text{circa } 1,1 \text{ Ohm.}$$

Per semplicità di calcolo, tenuto conto che la resistenza dell'asse montato e dell'armatura del cavo ammonta almeno a 1 Ohm, si può tenere:

$$R = 1 \text{ Ohm.}$$

Quindi la intensità di corrente sarà in totale:

$$I = \frac{12}{32 + 1} = 0,363 \text{ A.}$$

e si distribuirà come segue:

$$\frac{i_1}{i_2} = 32; \text{ quindi } i_1 = 0,352 \text{ A}; i_2 = 0,011 \text{ A.}$$

2) Schema a 4 conduttori:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{32} = 0,21 \text{ Ohm}; \text{ quindi } R = 5 \text{ Ohm.}$$

$$I = \frac{12}{32 + 5} = 0,324 \text{ A} = i_1 + i_2$$

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{1}{r_1} : \frac{1}{r_2} = \frac{32}{6}; \text{ quindi } i_1 = 0,273 \text{ A}; i_2 = 0,051 \text{ A.}$$

3) Schema a 5 conduttori:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{1} + \frac{1}{38} = \text{circa } 1,1 \text{ Ohm}; \text{ e per la considerazione fatta sub 1): } R = 1 \text{ Ohm.}$$

$$I = \frac{12}{32 + 1 + 6} = 0,309 \text{ A.}$$

$$\frac{i_1}{i_2} = 38; \text{ quindi } i_1 = 0,300 \text{ A}; i_2 = 0,009 \text{ A.}$$

4) Schema a 5 conduttori, con il 5 conduttore armato:

$$\frac{1}{R} = 1,1 \text{ Ohm}; R = 1 \text{ Ohm.}$$

$$I = \frac{12}{32 + 1 + 1} = 0,353 \text{ A.}$$

$$\frac{i_1}{i_2} = 38; \text{ quindi } i_1 = 0,344 \text{ A}; i_2 = 0,009 \text{ A.}$$

Dai calcoli suddetti risulta che, quando il tratto isolato dista notevolmente (come, nel nostro esempio, 250 m.) dalla cabina, soltanto con schema a quattro conduttori c'è da temere lo sbloccamento nel momento successivo a quello in cui l'ultimo asse esce dal tratto isolato. E precisamente, mentre l'intensità di corrente calcolata per questo circuito raggiungeva circa i 51 mA, lo sbloccamento avviene con un'intensità di corrente di 50-60 mA (eccezionalmente 65 mA).

Pertanto, questo schema si potrebbe mantenere negli impianti esistenti, in cui manca il quinto conduttore, soltanto per distanze molto piccole dei tratti isolati dalla cabina; nel caso invece di impianti esistenti, ma in cui siano maggiori le distanze dalla cabina, sarebbe opportuno realizzare lo schema a 5 conduttori; e, in mancanza del quinto conduttore, si potrebbe utilizzare l'armatura del cavo come conduttore di ritorno, per il collegamento della rotaia non isolata con il polo negativo della batteria. Una analoga utilizzazione dell'armatura abbiamo, come si è rammentato più sopra, nello schema a 3 conduttori, dove, invece di adoperare le piastre di terra, suscettibili di guasti e troppo dipendenti dalla qualità del terreno, si adotta la messa a terra sull'armatura del cavo, la cui minima resistenza garantisce l'opportuno bilanciamento delle resistenze nello schema a tre conduttori.

Finalmente, nello schema a 4 conduttori e per grandi distanze, sarebbe opportuno compensare le resistenze mediante una resistenza aggiuntiva, opportunamente scelta, sul blocco a corrente continua. Tuttavia nella ipotesi che la tensione della batteria sia costante, ci sarebbe una contraddizione tra la necessità dell'aggiunta di questa resistenza nel circuito del blocco a corrente continua nel momento in cui almeno un asse si trova sul tratto isolato, e la tendenza di eliminare questo dal circuito, nell'istante in cui l'ultimo asse è uscito dal tratto isolato, per ottenere lo sbloccamento; ciò che si effettua quando viene attratta l'ancora dell'avvisatore.

Riassumendo, pertanto, si può dire che lo schema di maggior sicurezza di funzionamento è quello a 5 conduttori; esso è bensì più costoso come impianto, ma è suscettibile di minori guasti, ed è inoltre di più facile montaggio e manutenzione. Esso ha ancora il pregio che il circuito del blocco si interrompe sempre nel caso di un guasto dei collegamenti elettrici sulla rotaia, dato che la corrente nel circuito del blocco a corrente continua passa non soltanto per il tratto isolato, ma, dopo aver attraversato il blocco, va al polo negativo della batteria, con l'intermediario del tratto di rotaia non isolata. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Leghe antifrizione contenenti argento (*Engineering*, 15 marzo 1935).

L'accresciuta conoscenza della proprietà dell'argento come costituente di leghe industriali ne ha esteso l'uso anche a casi per cui il costo sembrava proibitivo.

Così il rame con piccole quantità di argento aggiunte viene prodotto oggi commercialmente.

Il più recente uso dell'argento si fa in alcune leghe antifrizione, composte di cadmio, argento e rame. Non sono ancora noti i dettagli della composizione; le quantità di argento e rame debbono però essere piccole, e funzionare come correttivi, in dosi convenienti, del metallo antifrizione a base di cadmio, cui aggiungono durezza ed altre opportune qualità.

Crescente attenzione è rivolta alle leghe antifrizione a base di cadmio, e gli studi sulle proprietà fisiche di certe leghe a base di stagno e a base di cadmio a temperature verso i 300 ctg., dovuti a Swartz e Phillips (1) hanno stabilito che queste ultime si comportano meglio alle alte temperature, e sono più dure e meno fragili delle prime; prove sono state eseguite anche in scala pratica con un motore da automobile a sei cilindri.

Keinert ha studiato di recente la micrografia del sistema ternario cadmio-argento-rame e mostrato che, essendo i due sistemi binari cadmio-argento e cadmio-rame quasi completamente simili, le soluzioni solide del sistema ternario sono formate fra la fase binaria γ e la ϵ .

Secondo A. F. Denham, l'argento aggiunto al cadmio migliora la fusibilità rendendo quest'ultimo meno ossidabile alla temperatura di fusione, aumenta la fluidità, innalza il punto di solidificazione ed ha sensibile influenza sulle caratteristiche fisiche e strutturali.

Un'aggiunta di meno del 0,1 % di rame aumenta la durezza del cadmio di circa il 30 % e dà la possibilità di ridurre il tenore di argento.

Il prolungato riscaldamento di queste leghe, salvo la tendenza a rammollire verso i 100-120 ctg., ha poco effetto sulla loro durezza e resistenza; esse hanno elevata duttilità.

La Federal Mogun Corp. produce una lega standard detta C. S. 50 che fonde a 330 ctg. circa, eutectico del rame-cadmio.

Nella preparazione di queste leghe è necessario un esatto controllo delle temperature, perchè il cadmio fonde a 321°, bolle a 766° ed è molto volatile.

Il cadmio, che i recenti progressi nei metodi di produzione permettono di preparare in alto grado di purezza, ha già trovato numerose applicazioni; un ulteriore sviluppo delle sue applicazioni è a preconizzarsi, con queste leghe argentifere, nell'industria delle costruzioni automobilistiche. — DFL.

(B. S.) Cellule fotoelettriche per l'apertura e la chiusura di porte di ventilazione (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 21 marzo 1935).

In una miniera di carbone della Pennsylvania è stata realizzata un'altra geniale applicazione delle cellule fotoelettriche, e precisamente per l'apertura e la chiusura di porte di ventilazione.

Il principio su cui è eseguito l'impianto è il seguente: Una sorgente di luce *b* (vedi fig. 1) invia un raggio *c*, concentrato da una lente, sulla cellula fotoelettrica *a*.

(1) Cfr. su questo punto e sulle altre ricerche citate più avanti, i seguenti studi originali: *Amer. Society for Testing Materials*, vol. 33, pag. 411 (1933); *Zeit. Phys. Chem.*, vol. 162, pag. 280 (1932); *Automotive Industries*, vol. 71, pag. 640 (1934).

Se un treno *d*, passando, intercetta il raggio (il quale pertanto non giunge più fino alla cellula), viene azionato un contatto *e*, con meccanismi intermediari, viene aperta la porta. Un impianto analogo serve per richiudere la porta.

Ecco ora alcuni particolari dell'impianto: La sorgente luminosa si trova incastrata in una nicchia praticata nella muratura poco al disopra del pavimento; la cellula è sistemata invece al centro della copertura dell'ambiente percorso dal treno. Il raggio luminoso non va in direzione perpendicolare al binario, ma fa un angolo di 45° (vedi fig. 2): questo accorgimento fa in

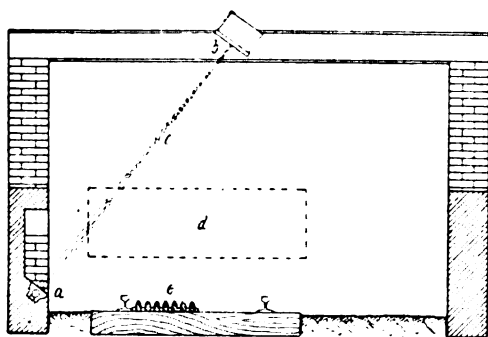


FIG. 1.

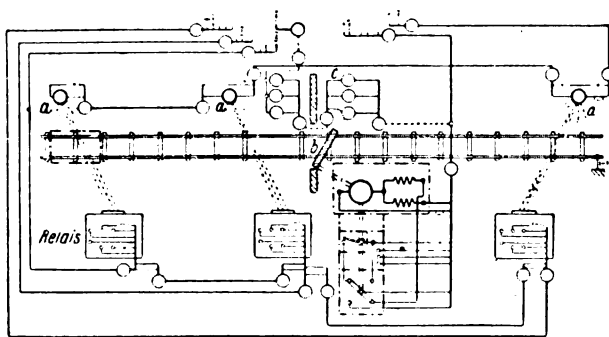


FIG. 2.

modo che il raggio viene ricevuto dal treno ininterrottamente, mentre, se il raggio avesse direzione perpendicolare, si verificherebbero interruzioni ad ogni intervallo esistente tra un carro e l'altro.

Per evitare poi che un uomo, camminando tra le rotaie, possa intercettare il raggio, si è posto immediatamente davanti alla lampada, sul pavimento, un dispositivo di protezione *e*, che costringe l'uomo a deviare. Finchè invece l'uomo si trova sul lato dell'interbinario previsto per il passaggio, il raggio non può venire intercettato.

Ad ogni lato delle porte si trova un impianto come quello descritto, dato che esse si devono poter aprire in ambo i sensi. Un interruttore a tempo provvede a far richiudere la porta un certo intervallo dopo che l'ultimo carro è passato di fronte alla lampada. Per evitare che si chiuda intempestivamente la porta se, per esempio, il treno deve, per motivi imprevisti, frenare dopo che l'ultimo carro ha oltrepassato bensì la lampada, ma non la porta, si è disposta un'altra lampada, il più vicino possibile alla porta, la quale mantiene inattivo l'interruttore a tempo finchè l'ultimo carro non le è passato davanti. È indifferente da qual parte della porta si trovi la lampada: così ogni porta ha soltanto tre impianti di quelli descritti. Tutte le tre lampade *a* sono collegate in serie, in maniera che tutte e tre devono andare fuori servizio, quando ne va fuori servizio una. Per far sapere poi al macchinista della locomotiva se le porte sono aperte o no, o se stanno per aprirsi o per chiudersi, sono state poste speciali lampade di segnalazione alle porte stesse. Essendosi potuto evitare, con i descritti impianti, qualsiasi fermata o rallentamento al passaggio delle porte, si è conseguito un risparmio di tempo e di energia, e si è aumentato il rendimento dei trasporti. — F. BAGNOLI.

(B. S.) Reazioni di raddrizzatori sulle reti a corrente alternata che li alimentano (A. E. G. *Mitteilungen*, ottobre-novembre 1934; *Revue Générale de l'Electricité*, 23 febbraio 1935).

Nei raddrizzatori di corrente, gli anodi possono venire assimilati alle lamelle del collettore di una macchina a corrente continua. Minore è il numero degli anodi, maggiore è la distorsione nella curva della corrente alternata di alimentazione: inoltre, se il raddrizzatore è a griglia di comando, esiste uno sfasamento tra la tensione alternata e la corrente corrispondente. Tali sono ap-

punto le origini di tutte le reazioni provocate dai raddrizzatori sulle reti di distribuzione a corrente alternata che li alimentano.

Nei raddrizzatori senza griglia di comando, l'ondulazione della corrente continua e la distorsione della corrente alternata diminuiscono se il numero di fasi aumenta. Nell'articolo si discute appunto l'influenza della griglia di comando sul funzionamento dei raddrizzatori, e si indicano i mezzi escogitati per diminuire la distorsione della corrente alternata.

Questa distorsione provoca l'aumento della componente reattiva della corrente, donde deriva una cattiva utilizzazione del raddrizzatore. Le correnti delle armoniche superiori, introdotte da questa distorsione, apportano una deformazione della curva di tensione; questi fenomeni influiscono sul funzionamento di tutti gli apparecchi di utilizzazione; essi nuocciono, in particolare, all'efficacia dei dispositivi contro i parassiti radioelettrici, come pure alla precisione delle indicazioni dei wattmetri e dei fasometri. Per ridurre le armoniche in numero e in ampiezza, l'A. ritiene utile l'aumento del numero delle fasi, o l'impiego di anodi supplementari, di cui uno sia collegato al punto neutro del sistema polifase.

Questi provvedimenti, destinati a migliorare il fattore di potenza, hanno per effetto che, per il valore dato della potenza attiva, il valore assoluto della componente della corrente dovuta alla distorsione diminuisce.

Ora il rapporto tra questa componente e la corrente totale resta costante; se, per un dato carico attivo, quest'ultimo diminuisce in seguito ai provvedimenti accennati, la componente di distorsione dovrà pure diminuire, affinché il detto rapporto rimanga invariato. Si deve ancora segnalare che questa componente della corrente, dovuta alla distorsione dei raddrizzatori, è tanto più debole quanto più elevato è il numero di fasi che possiede l'apparecchio.

Se questo poi funziona da trasformatore di frequenza, le reazioni sulla rete sono tanto più importanti, quanto più grande è la potenza resa; esse dipendono anche dal rapporto tra la potenza dell'apparecchio e quella delle altre macchine della rete. — Ing. F. BAGNOLI.

(B. S.) Contatto fra ruota e rotaia (*Revue Générale des Chemins de fer*, febbraio 1935).

Il deviamiento con deformazione del binario avvenuto il 24 ottobre 1933 fra Cherbourg e Parigi ha promosso, per iniziativa delle Ferrovie di Stato francesi, ricerche tendenti ad approfondire questioni non ancora chiarite sul comportamento dei veicoli nei binari.

A queste ricerche teoriche e sperimentali hanno partecipato, insieme con gli ingegneri della Rete, altri tecnici: *Rocard* della Sorbona con un'analisi matematica completa del serpeggiamento e delle condizioni in cui questo può assumere ampiezze crescenti; *Mauzin* della Compagnia P. O. con apparecchi e rilievi sperimentali sulla stessa questione; *Robert Lévi* delle Ferrovie di Stato infine, il quale ha studiato, ponendo l'esperienza ad ausilio del calcolo, le leggi dello strisciamento nel rotolamento.

Lo studio citato in epigrafe, a carattere scientifico, tocca appunto questo argomento e reca un contributo importante allo studio della circolazione dei veicoli sulle linee ferroviarie, di cui l'orientamento nuovo sta nel precisare prima, per indi utilizzarla, la conoscenza dei fenomeni elementari del contatto fra ruota e rotaia.

Esso può servire come punto di partenza a numerose ulteriori ricerche, e ne riassumiamo perciò con qualche larghezza i punti principali.

• • •

PREMESSE. — Gli studi esistenti sul problema del movimento dei veicoli ferroviari circolanti nel binario considerano l'avanzamento della ruota sulla rotaia nei soli due casi limiti di rotolamento puro e slittamento (o strisciamento) puro.

Ma molte osservazioni permettono di asserire che entrambe queste ipotesi si allontanano dalla realtà.

Lo studio ne analizza alcune che qui riassumiamo:

la conicità dei cerchioni fa sì che i raggi effettivi di rotolamento delle due ruote di un asse sono in generale diversi; quindi l'asse tende a ruotare sia nel piano di contatto sia nel piano a questo verticale, intorno a un punto a distanza finita;

nel movimento concentrico di un insieme di assi collegati rigidamente a un telaio (veicolo) lungo una via circolare, il centro istantaneo di rotazione del telaio non coincide con quello di rotazione dei singoli assi;

più assi motori accoppiati (locomotiva) ruotano con velocità angolari uguali mentre i raggi effettivi di rotolamento sono diversi.

La ipotesi di rotolamento puro non è pertanto sufficiente; per ritenere necessaria quella di slittamento bisognerebbe ammettere che a velocità non trascurabili e a parità di movimento risultante, le forze d'inerzia nascenti delle disparità di cui sopra, riportate al piano del ferro, superassero i limiti definiti del coefficiente di attrito; ciò che l'esperienza non conferma.

Bisogna dunque ammettere che si producano degli adattamenti fra ruota e rotaia, i quali saranno risultanti dalle azioni e reazioni reciproche che si sviluppano nel contatto fra questi due elementi.

Fra le due ipotesi limite esiste un campo intermedio nel quale si svolgono queste azioni di contatto, che non possono essere neglette quando si studia il problema dinamico dei veicoli in movimento.

L'A. parte dallo studio sperimentale ed analitico del fenomeno di contatto, formulandone una teoria che in parte riprende i risultati di studi precedenti, e dando conto, in tre appendici, dei dispositivi sperimentali e dei rilievi numerici eseguiti. Esposta la teoria, passa poi all'applicazione di essa al movimento dei veicoli. Riportiamo in dettaglio la teoria, che è fondamentale, riassumendo poi le conclusioni finali; gli sviluppi analitici delle applicazioni al movimento dei veicoli sono riuniti in due note a parte, in cui la trattazione è rielaborata e in qualche punto resa più chiara.

TEORIA DEL CONTATTO DI ROTOLAMENTO CON STRISCIAIMENTO. PSEUDO SLITTAMENTO. — È fondata sulla ipotesi di un moto di strisciamento non apparente che si sovrappone al semplice rotolamento (1) quando la ruota è sottoposta a una forza longitudinale o trasversale; strisciamento proporzionale a questa forza.

Il contatto cerchione-rotaia non è per punti, bensì ha luogo su di un'area che si avvicina alla forma ellittica, ma irregolare, con l'asse maggiore nel senso della rotaia, e le cui dimensioni sono funzione della pressione e del raggio di curvatura della ruota.

Nel contatto da fermo, applicando alla ruota uno sforzo tangenziale moderato in una direzione qualunque, si ha una deformazione elastica e l'asse è trascinato in una direzione ad angolo acuto con quella della forza.

Nel rotolamento l'area di contatto si rinnova costantemente progredendo in pari tempo sulla ruota e sulla rotaia; sotto l'effetto della forza tangenziale in ogni istante gli elementi di superficie che si aggregano all'area di contatto dalla parte anteriore nel senso del moto sono già deformati; le fibre superficiali compresse dal cerchione si applicano su quelle dilatate della rotaia, e viceversa; se la ruota (fig. 1) è sollecitata verso l'avanti da una forza longitudinale la superficie di contatto è dilatata pure nel senso longitudinale, la progressione di essa sulla rotaia durante una rivoluzione è più grande che nell'assenza della forza; tutto avviene come se il rotolamento fosse accompagnato da un leggero slittamento longitudinale.

Analogamente, se la forza applicata alla ruota è trasversale, la superficie di contatto si dilata

(1) Questo fenomeno che l'A. chiama pseudo slittamento (pseudo-glissement) potrebbe forse esprimersi più propriamente e brevemente in italiano con la parola aggrappamento. (N. d. R.).

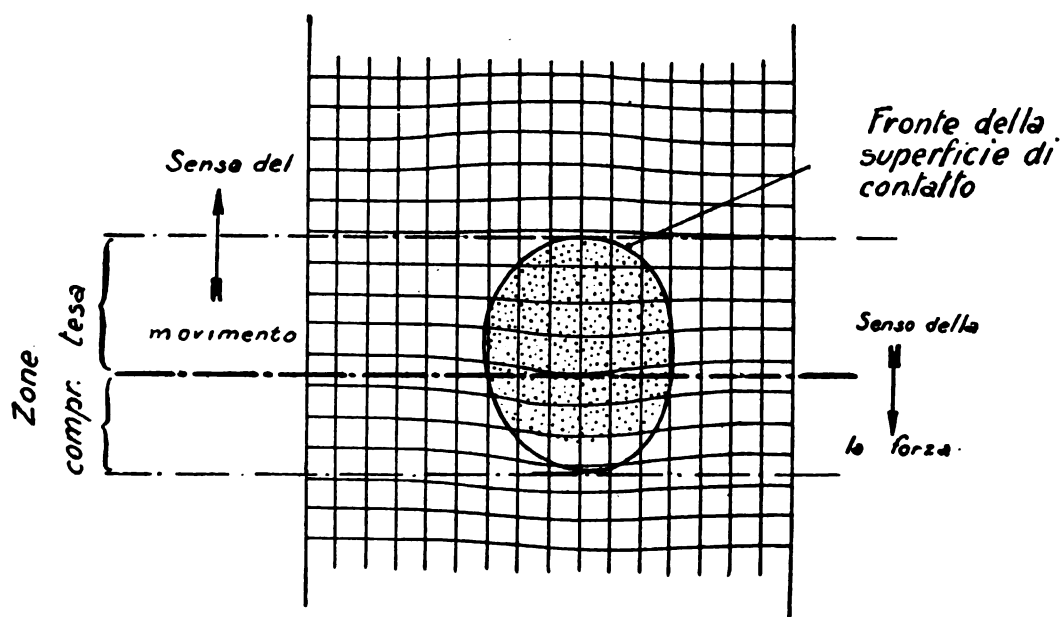


FIG. 2. — Pseudoslittamento longitudinale. (La superficie del cerchione si suppone vista dall'interno della ruota).

nel senso della forza e la ruota si sposta nello stesso senso; tutto avviene come se il rotolamento fosse accompagnato da un leggero slittamento trasversale (1).

RELAZIONE FRA LO PSEUDO SLITTAMENTO E LA FORZA TANGENZIALE. — Lo pseudo slittamento è definito dal rapporto fra spostamento che bisogna sovrapporre al rotolamento puro per ottenere il moto reale, e lo spostamento dovuto al rotolamento puro.

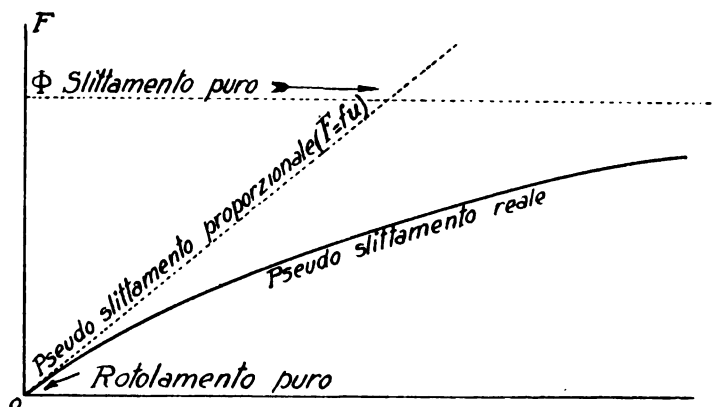


FIG. 2.

Detto u questo rapporto, le esperienze stabiliscono che è

$$F = fu \quad [1]$$

dove F è la forza tangenziale ed f un coefficiente di proporzionalità costante sia per forze trasversali che longitudinali (2).

(1) Ipotesi dovuta all'ingegnere Julien e messa elegantemente in equazioni da Rocard. Vedi anche *Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences*, t. 199, p. 119, del 9 luglio 1934. Circa le esperienze sul contatto cerchione - rotaia vedi vol. 19 resoconti de l'American Railway Engineering (Appendice, H, p. 338).

(2) La memoria, come si è già detto, reca in appendice la descrizione delle esperienze e dei relativi apparecchi. Il valore di f è risultato ad es. per ruote di 2 m. di diametro, pesanti 10 tonnellate, eguale a 2000 tonnellate, ciò che equivale a dire che con uno sforzo motore di una tonnellata per ruota la locomotiva effettua sulla rotaia un percorso inferiore di 1/2000 a quello effettuato senza sforzo motore. (N. d. r.).

Portando in ascisse u e in ordinate F , la [1] è rappresentata da una retta passante per l'origine. Ma poichè deve essere

$$F \leq \Phi \quad [2]$$

ossia F non può oltrepassare un certo valore al di là del quale si avrebbe slittamento puro, si è indotto, e l'esperienza ha confermato, che la [1] è soddisfatta solo presso l'origine e che per forze tangenziali importanti F ha una legge di variazione iperbolica, e Φ è assintotico. Questa legge può esprimersi con:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_u} + \frac{1}{\Phi} \quad [3]$$

MOVIMENTO DEI VEICOLI SUL BINARIO. — La teoria esposta definisce in entità, direzione e senso le forze che occorre applicare nella zona di contatto ruota-rotaia per ottenere determinati pseudo slittamenti.

Se ne deduce che il problema generale del moto di un veicolo dovrà considerare l'equilibrio di questo non solo tenendo conto delle forze di gravità e d'inerzia che gli competono e delle forze trasmesse dai veicoli contigui, ma altresì delle forze che si sviluppano per gli pseudo slittamenti al contatto dei cerchioni con la rotaia, ed infine delle forze che si sviluppano dal contatto dei bordini con le rotaie.

L'analisi di questo problema fatta dall'A. comprende quella del moto di un veicolo in rettilineo ed in curva, e definisce la stabilità trasversale e la resistenza allo sbandamento del veicolo in moto; mette poi in evidenza che durante il moto in curva si ha una sovrapposizione di due slittamenti, uno principale ed uno secondario, e stabilisce che da questa sovrapposizione deriva una diminuzione di resistenza allo slittamento secondario, secondo le due componenti normale e tangenziale allo slittamento principale; infine prende in esame gli effetti arrecati da questa diminuzione, nonché dagli spostamenti del centro di figura delle ruote rispetto all'asse del binario e dall'obliquità del veicolo rispetto al binario, sul movimento generale, tenendo calcolo delle azioni e reazioni che si sviluppano dal contatto del bordino con la rotaia esterna alla curva, cause che hanno fra le conseguenze più importanti la formazione del moto detto di serpeggiamento.

Particolarmente interessanti le conclusioni relative alle locomotive, qui appresso riassunte.

Vi sono differenze notevoli fra i serpeggiamenti di un telaio motore in curva ed in rettilineo. Il serpeggiamento in curva è più facile a verificarsi perchè, essendo fortemente diminuita la resistenza trasversale e allo sbandamento, bastano ad innescarlo impulsi minimi da parte degli attacchi o delle ruote.

Inoltre quando il serpeggiamento si produce in rettilineo, se l'ampiezza diventa grande i bordini del carrello arrivano a contatto delle ruote e le molle di richiamo dei carrelli o dei bissel entrando in azione lo rompono più o meno; mentre in curva la macchina può in certo qual modo *navigare* nel binario senza discontinuità e senza ritegno sensibile da parte del carrello.

E anche importante a notarsi che se i bordini degli assi motori giungono in curva a contatto delle rotaie, i moti di rotazione provocati dai momenti delle forze così generate, sono molto poco frenati perchè la resistenza allo sbandamento del veicolo è grandemente diminuita rispetto a quella che si ha in rettilineo. Più è grande la curvatura e più il movimento si avvicina al modello che sarebbe fornito da un automobile lanciato su di un canale gelato, in un corridoio formato da due banchine di marciapiedi.

Il complesso moto di serpeggiamento, accompagnato o meno da urti contro le rotaie, partecipa del carattere di tutti i moti alternativi; gli spostamenti successivi presentano una certa similitudine ed ampiezze generalmente decrescenti quando ne scompare la causa; e lo smorzamento si spiega per l'intervento di fattori volutamente trascurati perchè sfuggono al calcolo (variazioni del coefficiente di slittamento, irregolarità del binario, deformazione delle ruote per torsione e fles-

sione, deviazioni diagonali della macchina, soprattutto attriti nella sospensione e maggiormente sulle piastre d'appoggio della caldaia, se vi sono).

Ma la questione che si presenta è di sapere se, in seguito a valori anormali di questi fattori, in circostanze fortuite lo smorzamento non sia suscettibile di diventare negativo, e le ampiezze crescenti; e comunque, anche nel solo dubbio su ciò, sembra saggio conoscere ed evitare le circostanze che favoriscono il serpeggiamento, variando opportunamente i valori del richiamo iniziale delle molle.

CONCLUSIONI. — Lo studio non si propone di esaurire il soggetto; si limita a mostrare soprattutto la facilità con cui si traggono interessanti conclusioni dalla legge del contatto nel rotolamento, legge di cui è necessaria la conoscenza.

I principali risultati qualitativi sono i seguenti:

Un veicolo circolante in curva è nelle peggiori condizioni, rispetto al rischio di sviamento e di *chanfreinage* delle rotaie, quando, formando il massimo sbieco con la linea, esercita col bordino anteriore esterno il massimo sforzo compatibile con questo sbieco.

Una locomotiva con richiamo iniziale del carrello non nullo è nelle condizioni più sfavorevoli di circolazione in curva, quando questo richiamo iniziale è sorpassato senza che vi sia contatto dei bordini degli assi motori con le rotaie. Questa circostanza si verifica per raggi tanto più piccoli quanto maggiore è il richiamo, ma può anche non prodursi se il richiamo è sufficiente.

La circolazione in curva rende le macchine più soggette a subire gli effetti di forze che tendono a spostarle trasversalmente o a sbandarle, quando i bordini sono distanti dalle rotaie.

La circolazione a tender in avanti negli apparecchi di linea (incroci, deviatori) dà luogo a sforzi e deformazioni notevoli soprattutto con le locomotive a grande passo rigido. Questi sforzi non si possono ridurre che costruendo i bordini degli assi motori in modo da allontanare dal contatto i bordini degli assi mediani, e raddolcendo i tracciati delle deviazioni.

Quanto ai risultati quantitativi, converrebbe moltiplicare le esperienze per verificare le relazioni fra sforzo e slittamento, e determinarne i coefficienti. — DEL.

(Seguiranno nel prossimo numero le due note contenenti gli sviluppi analitici che giustificano le conclusioni).

(B.S.) La locomotiva a vapore è sorpassata? (*Revue Générale des Chemins de fer*, n. 2, febbraio 1935).

Il prof. Nordman, consigliere superiore delle Ferrovie Tedesche, in una conferenza tenuta ultimamente ha cercato di difendere il prestigio decrescente delle locomotive a vapore di fronte a quello crescente delle locomotive Diesel, esponendo i risultati di studi ed esperienze eseguite in Germania.

Dopo aver ricordato che fra le locomotive a vapore esistenti oggi sulla rete tedesca, le migliori sono le P 8 (12 Kg./cmq.), e quelle unificate (16 Kg./cmq.), le quali consumano da 6,3 a 6,5 Kg. di carbone per HP all'ora, l'autore indica che, secondo due diverse tendenze, i progettisti oggi cercano di migliorare le locomotive o aumentando il surriscaldamento o elevando la pressione del vapore.

Le locomotive a turbine, che apparvero circa 10 anni fa, permettono di realizzare economie solo in condizioni di pieno carico, mentre nei percorsi a vuoto sono più dispendiose di quelle a stantuffo, perchè in esse il consumo di vapore dipende dalla differenza di pressione e non dalla velocità. Dopo molti anni di oblio esse sono state recentemente riprese in esame e perfezionate con l'aggiunta di turbine ausiliarie per le corse a vuoto.

Le locomotive a stantuffo ad altissime pressioni permettono di conservare lo scappamento e di sopprimere il complicato dispositivo della condensazione; purtroppo però l'attesa locomotiva Schmidt-Henschel a due gradi di pressione (60 e 14 Kg./cmq.) non ha permesso di realizzare tali economie da compensare l'elevato costo della macchina.

Ne è risultata la convinzione che non è opportuno migliorare il ciclo termico senza riguardo all'aumento del prezzo d'acquisto e delle spese di manutenzione delle macchine.

Quanto al motore Diesel, si può dire che esso è il migliore ma manca d'elasticità: la sua potenza massima corrisponde a un gran numero di giri per cui occorrono riduttori per poter avere potenza a piccola velocità; è possibile usare trasmissioni meccaniche o fluide, ma per le grandi linee si impone la trasformazione dell'energia: si ottengono così le locomotive con gruppi Diesel-elettrici, e quelle con gruppi Diesel-pneumatici, il cui rendimento a piccola velocità è del 28 % e del 23 % rispettivamente. Sebbene, come è noto, il rendimento delle locomotive a vapore non superi il 10 %, tuttavia queste risultano, almeno in Germania, più economiche, perchè il combustibile liquido è ivi più caro del carbone, e il costo delle macchine a vapore è minore.

La locomotiva a vapore non ha alcun limite di potenza: col carbone polverizzato e con la carica automatica si sono già raggiunti 4.000-5.000 HP indicati. D'altra parte non è conveniente costruire macchine troppo potenti, perchè, mentre per superare brevi rampe è preferibile l'aggiunta temporanea di una macchina di spinta, per le ferrovie di montagna è sempre preferibile la trazione elettrica.

Alla questione della potenza si aggiunge quella della velocità, la quale è strettamente collegata con la necessità di diminuire la resistenza dell'aria carenando completamente locomotive e veicoli: le esperienze hanno mostrato che una locomotiva-tender, totalmente carenata permette un'economia di 570 HP a 150 Km./h.

In conclusione se la locomotiva a vapore è antica, essa non è affatto sorpassata ed è preferibile alle altre per la sua completa indipendenza da centrali e reti di distribuzione senza contare che potrà ancora essere molto migliorata.

Chiusa la conferenza del Prof. Nordman, il Prof. Neesen ha aggiunto che i problemi ancora da risolvere per il miglioramento delle locomotive a vapore sono: diminuzione del peso della caldaia; carica automatica del carbone; diminuzione del tempo occorrente per la messa in pressione; migliore definizione delle forme aerodinamiche; diminuzione del peso in servizio mediante la condensazione il che si può realizzare utilizzando una macchina a stantuffi come motrice, e una turbina a vapore di scappamento per il funzionamento delle pompe, del tiraggio, dell'illuminazione ecc.; utilizzazione di un motore a vapore con trasmissione ad ingranaggio per sopprimere le masse in moto alternativo. — G. ROBERT.

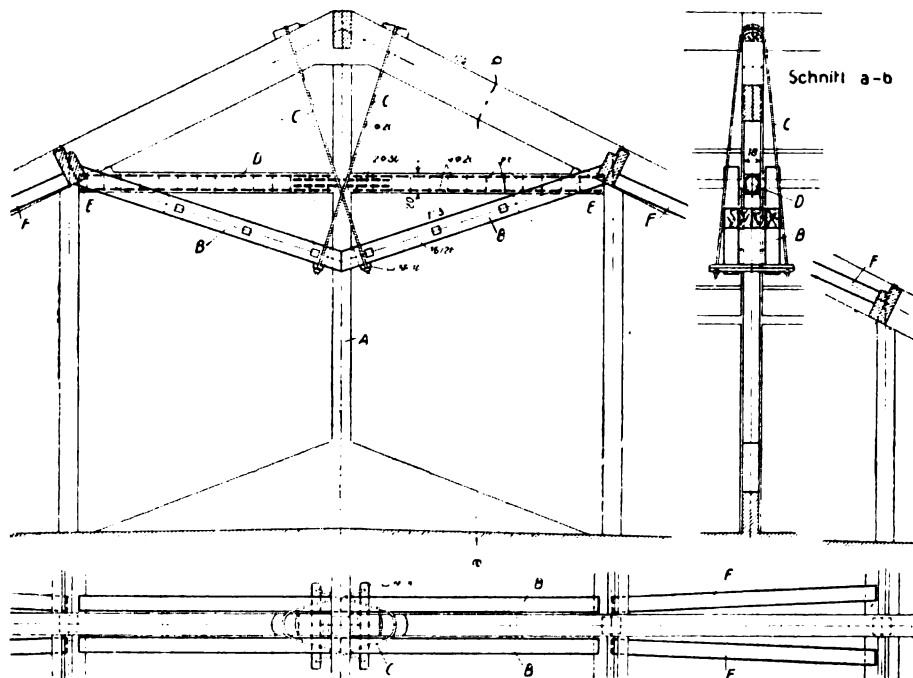
(B. S.) Rinforzo di una costruzione in cemento armato (*Schweizerische Bauzeitung*, 16 marzo 1935).

Si tratta del caso interessante della riparazione di un errore di esecuzione. La pubblicazione di un articolo illustrante la costruzione a Zurigo di alcune nuove palestre in c. a. aveva condotto alla scoperta di un errore per cui l'armatura dei montanti mediani delle capriate era stata realizzata minore di quanto il calcolo aveva indicato. L'indebolimento risultante nella struttura non era tuttavia tale da generare pericolo, nè le lesioni orizzontali osservate all'incastro del montante medio potevano preoccupare, essendo esse dovute alle giunzioni fra le gettate, e non avendo ivi il calcestruzzo altra funzione che quella di proteggere dal fuoco e di conferire rigidità all'insieme.

La forma delle capriate era tale che, a pieno carico, il poligono delle forze seguiva esattamente la successione delle aste, per cui non si avevano azioni flettenti, e i momenti dovuti a carichi dissimmetrici erano assorbiti dalle strutture di perimetro, molto rigide in confronto dei montanti.

Sebbene un semplice calcolo mostrasse la innocuità dell'errore constatato, e sebbene sarebbe stato possibile assicurarsi di ciò mediante una prova di carico, furono intraprese vastissime calcolazioni, non sempre corrispondenti al tipo delle strutture. Esse condussero bensì alla conclusione che non c'era alcun pericolo di crollo, ma, cionondimeno, la Baupolizei prescrisse il rinforzo dei montanti mediani.

Siccome il rinforzo diretto mediante aggiunta di ferro sarebbe stato difficile, l'ing. Mailart ha preferito costruire dei puntoni orizzontali fra le sommità dei montanti laterali compressi (fig. 1);



generando in essi una pressione, il montante mediano viene ad essere scaricato. Siccome in detto montante il cedimento dei ferri non avrebbe mai potuto raggiungere un valore notevole, sarebbe bastato costruire i puntoni orizzontali anche senza alcuna compressione iniziale. Questa fu tuttavia realizzata, ottenendo con ciò che i puntoni stessi restassero sempre compressi, anche dopo la contrazione del calcestruzzo.

Allo scopo di diminuire quest'ultima si adottò nei puntoni una forte armatura (3,5 %), tale da poter assorbire anche una contrazione del 0,2 % ossia un accorciamento di 1,1 mm. sui 5,60 m. di lunghezza dei puntoni.

L'armatura impiegata per ottenere la pressione iniziale è indicata nella figura; con essa fu possibile aumentare di 1,5 mm. la distanza fra i due punti E, come risultò dalle misure eseguite coll'apparecchio di Griot su una fune tesa fra i punti stessi. La spinta delle armature fu regolata in tal modo che la forza verticale risultante non superasse le 8 t. circa. Su tale base si calcolò teoricamente, nella ipotesi delle aste cernierate, che il montante mediano si sarebbe scaricato di 20 t., ossia che la sua sollecitazione sarebbe passata da 18 t. di tensione, a 2 t. di pressione. In realtà lo sgravio del montante, misurato coi tensometri, risultò di 6,7 t. ossia pari al 38 % del valore teorico di 20 t., essendo il 62 % assorbito dalla rigidità della struttura e dalla collaborazione delle strutture laterali. Se ne dedusse che la tensione dei ferri, per il solo peso proprio, non avrebbe ivi superato 1,0 t/cm². e che per il sovraccarico accidentale non sarebbe andata oltre 1,2 t/cm². Ciò conferma ancora che non c'era bisogno di rinforzo.

Sotto l'applicazione della tensione preventiva fu costruito un puntone al giorno con cemento ad alta resistenza. Tutti i 16 puntoni furono costruiti in tre settimane, da tre uomini, senza disturbare l'esercizio della palestra.

Le misure eseguite sulla contrazione del calcestruzzo diedero un accorciamento totale di 0,2 mm., corrispondenti al 0,3 % di contrazione. — G. ROBERT.

Ing. NESTORE GIOVENE, direttore responsabile

Stabilimento Tipografico Armani di M. Conrrier — Roma, via Cesare Fracassini, 60



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GIUGNO 1935 - XIII

PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane.

- 1935 621 . 311 . 21 (. 45)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 185.
F. PELAGATTI. L'impianto idroelettrico di Suviana, pag. 39, fig. 10, tav. 7.
- 1935 625 . 2 . 013 . 3
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 224.
L. PETRORO. Soppressione dell'uso dell'accoppiamento di riserva nell'aggancio dei rotabili costituenti treni serviti da freno continuo automatico, pag. 5, fig. 3.
- 1935 666 . 9
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 229.
A. PERFETTI. Metodo per l'esame granulometrico degli aggregati per malte e calcestruzzi, pag. 7, fig. 5, tav. 2.
- 1935 625 . 17
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 236 (Libri e Riviste).
Un guardiano elettrico su una linea americana.
- 1935 621 . 395 : 656 . 22
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 236 (Libri e Riviste).
Il telefono sui treni, pag. 1, fig. 2.
- 1935 625 . 143 . 48
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 237 (Libri e Riviste).
Manutenzione del binario e saldatura delle rotaie, pag. 1.
- 1935 669 . 14 : 625 . 2
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 238 (Libri e Riviste).
Nuovi acciai speciali e loro applicazione al materiale mobile, pag. 3, fig. 1.
- 1935 621 . 316 . 9
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 242 (Libri e Riviste).
La necessità della protezione automatica contro le sovracorrenti e le conseguenti sovratensioni, pag. 2, fig. 4.
- 1935 625 . 154
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 244 (Libri e Riviste).
Piattaforma girevole per locomotive azionata dall'apparecchio del freno della macchina, pag. 1, fig. 3.
- 1935 621 . 431 . 72
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 245 (Libri e Riviste).
L'applicazione del motore Diesel alla trazione ferroviaria, pag. 1.
- 1935 621 . 791 + 884
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 246 (Libri e Riviste).
Nuove esperienze americane sulle unioni chiodate e saldate, pag. 1.
- 1935 621 . 33 (. 47)
Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane, aprile, p. 247 (Libri e Riviste).
L'elettificazione delle ferrovie russe, pag. 11/2.

La Metallurgia Italiana.

- 1935 669 . 13 : 621 . 18
La Metallurgia Italiana, marzo, pag. 171.
G. SIROVICH e G. VANZETTI. Studio sulla composizione della ghisa comune per caldaie, pag. 17, fig. 42.

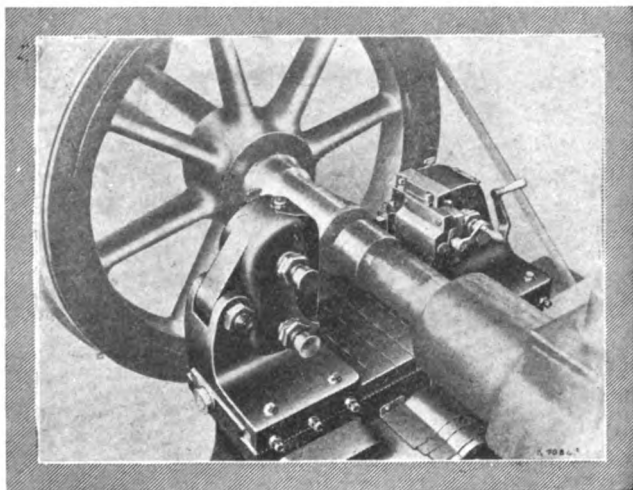
L'Energia Elettrica.

- 1935 666 . 9 : 627 . 824 . 7
L'Energia elettrica, aprile, pag. 261.
M. CALCIATI. Il rigonfiamento del calcestruzzo misurato in una diga di recente costruzione, pag. 18, fig. 11.
- 1935 627 . 821
L'Energia elettrica, aprile, pag. 279.
L. KAMBO. Proposta di un nuovo metodo di calcolo delle dighe, pag. 17, fig. 30.
- 1935 621 . 317 . 78
L'Energia elettrica, aprile, pag. 295.
A. POLETTINI. Misura dell'energia elettrica prelevata da impianti trifasi funzionanti con neutro a terra, pag. 4, fig. 4.
- 1935 621 . 316 . 9
L'Energia elettrica, maggio, pag. 349.
P. L. BELLASCHI. La protezione dei trasformatori e dell'apparecchiatura delle sottostazioni contro le sovratensioni atmosferiche, pag. 8, fig. 8.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

- 1935 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 375.
Concurrence de la route, de la voie d'eau et de l'air. Grande-Bretagne, pag. 9.
- 1935 385 . 1 & 656
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 385.
LA VALLE (E.) et MELLIN (E.). La crise mondiale et les chemins de fer: Répercussion de la crise sur l'exploitation et mesures prises pour en atténuer les effets, etc. Rapport (Réseaux secondaires des pays de l'Europe méridionale et de leurs colonies), pag. 20.
- 1935 656 . 211 . 5 (. 493)
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 405.
DEPREZ (A.). Distribution des billets de voyageurs à la gare de Bruxelles-Nord. Fabrication des billets au guichet même au moment de la vente, pag. 13, fig. 16.
- 1935 656 . 222 . 1
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 419.
WIENER (L.). Note sur la vitesse des trains (deuxième partie, suite: IX. Suisse, pag. 39, fig. 24.
- 1935 62 . (01 & 669
Bull. du Congrès des ch. de fer., aprile, pag. 459.
McVERTY (P. G.). Tensions de travail à haute température, pag. 10 1/2, fig. 27.
- 1935 621 . 135 . 4, 625 . 113 & 625 . 215
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 469.
JACKSON (P. H.). Courbes de raccordement. Diagrammes indiquant les longueurs des raccordements, les vitesses maxima admissibles et les vitesses excessives au point de vue de la sécurité, pag. 8, fig. 2.
- 1935 621 . 133 . 1
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 479.
MOTCHAROFF (N. M.) et SOKOLOFF (A. S.). Mécanisation du contrôle de la dépense en combustible et du parcours des locomotives. Compteurs pour locomotives Rona, pag. 15, fig. 20.



Il nuovo

APPARECCHIO COMBINATO per la tornitura e brunitura a pressione dei fuselli degli assi montati

permette un procedimento semplice ed economico per ottenere delle superfici perfettamente lisce e brunate a specchio dei fuselli, delle gole, delle fiancate dei mozzi e delle portate, quali si presentano negli assi montati soltanto dopo un lungo periodo d'esercizio.

Si consegue quindi

**la massima sicurezza
contro il riscaldamento delle boccole**

Centinaia di apparecchi già in esercizio da molti anni presso le maggiori Officine ferroviarie Germaniche ed estere hanno dato i migliori risultati. Gli apparecchi Krupp per la tornitura e brunitura a pressione dei fuselli possono applicarsi a torni e smerigliatrici già esistenti oppure nuovi.

Fornito alle FF. SS. Italiane



KRUPP

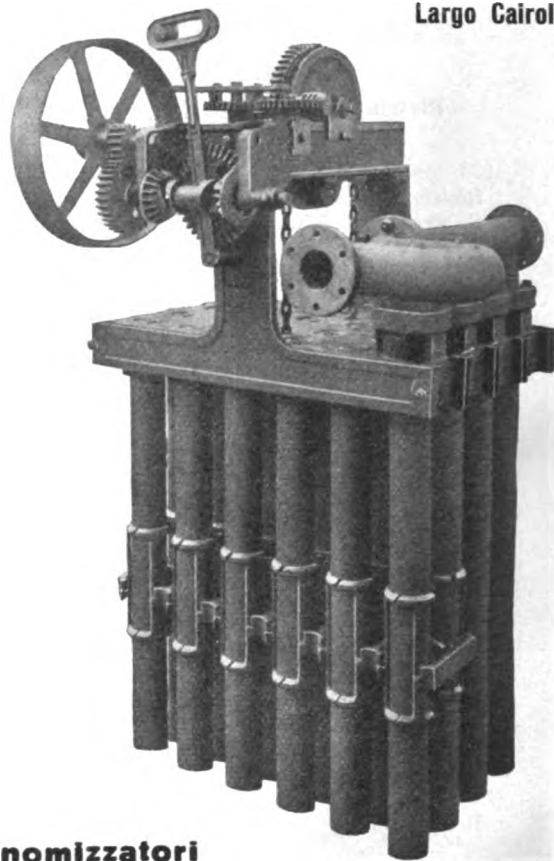
Fried. Krupp A. G., Essen

Rappresentanti Generali: E. LIPRANDI & C., TORINO. 118

Corso Re Umberto, 84 - telefono 47-618 - Telegrammi: LIPRANDICO

OFFICINE DI FORLÌ - Milano

Largo Cairoli, 2



Economizzatori

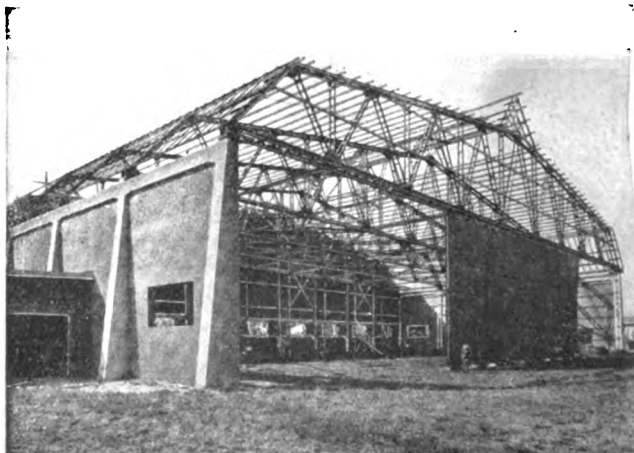
a tubi lisci per caldaie

S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE

Sede: FIRENZE

Stabilimento in AREZZO

Capitale L. 10.000.000 interamente versato



Costruzione e riparazione di materiale mobile ferroviario e tramviario.

Costruzioni metalliche (ponti in ferro, pensiline, tubazioni saldate per condotte d'acqua, pali a traliccio, serbatoi, ecc.).

Costruzioni meccaniche (paratoie, apparecchi di sollevamento a mano ed elettrici di ogni portata, piattaforme, ecc.):

Corrispondenza: AREZZO - Teleg: SACEM AREZZO

1935 621 . 33 (45)
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 494.
 Electrification des chemins de fer italiens, pag. 11, fig. 9.

1935 621 . 132 . 3 (493)
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 505.
 Nouvelle locomotive d'express 4-6-2 à quatre cylindres à simple expansion, type 1, de la Société Nationale des Chemins de fer belges, pag. 2, fig. 1.

1935 625 . 215
Bull. du Congrès des ch. de fer, aprile, pag. 507.
 COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE. Das bogenläufige Eisenbahnfahrzeug (Le véhicule de chemin de fer avec dispositif d'inscription dans les courbes). par R. LIECHTY, pag. 1.

Revue Générale des Chemins de fer.

1935 621 . 132 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 259.
 A. CHAPELON. Locomotives à grande vitesse, à bogie, à 4 essieux accouplés, compound à 4 cylindres, à large circuit de vapeur, haute surchauffe et distribution par soupapes, provenant de la transformation des locomotives Pacific à roues motrices de 1,85 m de diamètre, série 4501 à 4570 de la Compagnie d'Orléans (suite et fin), pag. 75, fig. de 46 à 84.

1935 625 . 272 . 7 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 334.
 TAFFIN DE GIVENCHY. Ramassage des plis en marche sur le Réseau du Nord, pag. 5, fig. 5.

1935 385 . 1 (44)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 340.
 Chronique des Chemins de fer: Chemins de fer français. Loi du 24 décembre 1934 portant fixation du budget général de l'exercice 1935, pag. 2.

1935 385 . 11 (43)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 342.
 Chronique des Chemins de fer: Chemins de fer étrangers: Allemagne. — Les Chemins de fer allemands au cours de l'exercice 1933. — Résultats financiers, pag. 3 1/2.

1935 385 . 11 (43)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 346.
 Chronique des Chemins de fer: Chemins de fer étrangers: Allemagne. — Les Chemins de fer allemands au cours de l'exercice 1933. — Unification administrative des Chemins de fer allemands: suppression, le 31 décembre 1933, du « Groupement administratif de Bavière », pag. 1.

351 . 812 (43)
 1935 351 . 814 (43)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 347.
 Chronique des Chemins de fer: Chemins de fer étrangers: Allemagne. — Les Chemins de fer allemands au cours de l'exercice 1933. — Services aériens des Chemins de fer allemands, pag. 1.

351 . 811 (43)
 1935 351 . 812 (43)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 348.
 Chronique des Chemins de fer: Chemins de fer étrangers. — Allemagne. — Les Chemins de fer allemands au cours de l'exercice 1933. — Participation des Chemins de fer allemands à la construction de autostrades: application de la loi du 27 juin 1933, pag. 1 1/2.

1935 656 . 21 (73)
Revue Générale des Cem. de fer, marzo, pag. 350, d'après Railway Age N° du 28 juillet 1934.
 Améliorations du Pennsylvania Rd. à Philadelphie, pag. 5, fig. 5.

1935 621 . 131 . 3 (42)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 355, d'après Railway Age N° du 8 septembre 1934.
 Essais en ligne de la locomotive 141 du London & North Eastern Railway, pag. 1 1 2.

1935 621 . 431 . 72 . 41 (71)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 356, d'après The Railway Gazette (N° supplémentaire du 10 août 1934).
 La traction Diesel électrique au Canada, p. 4 1/2, fig. 1.

1935 621 . 135 . 2 (73)
Revue Générale des Chem. de fer, marzo, pag. 361, d'après The Railway Mechanical Engineer, N° d'Août 1934 et The Railway Gazette N° du 31 Août 1934.
 Coussinets à rouleaux pour bielles motrices et d'accouplement, pag. 3, fig. 3.

Le Génie Civil.

1935 621 . 89
Le Génie Civil, 23 marzo, pag. 282.
 H. BRILLIÉ. La technique du graissage, pag. 3 1/2, fig. 1.

1935 621 . 436 . 25
Le Génie Civil, 13 aprile, pag. 360.
 V. VOLOGDINE. L'injection mécanique dans les moteurs Diesel, pag. 2, fig. 5.

1935 681 . 268
Le Génie Civil, 13 aprile, pag. 362.
 R. LEFRANC. Nouvelle balance indiquant automatiquement, pag. 3, fig. 9.

1935 669 . 71
Le Génie Civil, 20 aprile, pag. 382.
 Lo GUILLET. Les progrès de la métallurgie de l'aluminium. Les minerais d'aluminium, pag. 2. (Continua).

Bulletin de la Société Française des Electriciens.

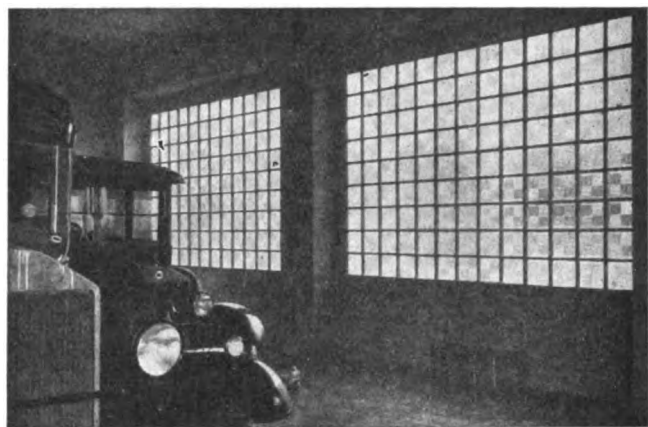
1935 621 . 315
Bulletin de la Société Française des Electriciens, aprile, pag. 341.
 F. CAHEN. Transports d'énergie et interconnexions, pag. 50, fig. 37.

1935 627 . 82
Bulletin de la Société Française des Electriciens, aprile, pag. 390.
 A. ROBERT. L'aménagement du barrage-réservoir et de la Chute du Santet sur le Drac, p. 22, fig. 12.

La Traction Electrique

1935 621 . 33 . 018 . 4
La Traction Electrique, gennaio-febbraio, pag. 2.
 A. DEBRAY. Changement de fréquence, des installations électriques des Chemins de fer de l'Etat dans la banlieu parisienne, pag. 1, fig. 1.

1935 621 . 431 . 72
La Traction Electrique, gennaio-febbraio, p. 7.
 L. VAN DER HULST. Les trains Diesel-electrique des Chemins de fer Néerlandais, pag. 6 1/2, fig. 3.



I P E R F A N **V E T R O C E M E N T O**

LUCERNARI - TERRAZZE - DENSILINE
CUPOLE - VOLTE - PARETI

Chiedere preventivi e Cataloghi gratis alla

"FIDENZA,, S.A. Vetraria - Milano

Via G. Negri, 4 Telef. 13-203
VETRERIE IN FIDENZA (Parma)

UFFICIO per ROMA: Via Plinio 42 - Telef. 361-602

FOCOLARI AUTOMATICI A CARBONE **STEIN, DETROIT & TAYLOR**

PER CALDAIE AD ACQUA
CALDA OD A VAPORE
CORNOVAGLIA
OD A TUBI SUBVERTICALI

PER CARBONI MINUTI, TIPO
FERROVIE DELLO STATO
FUMIVORITA' ASSOLUTA
MASSIMI RENDIMENTI
REGOLAZIONE AUTOMATICA

GIÀ INSTALLATI ALLE STAZIONI DI
MILANO - GENOVA - FIRENZE

TELEFONO
23-620

S.A.I. FORNI STEIN - P.za Corridoni, 8 - GENOVA

TELEGRAMMI
FORNISTEIN

IMPRESA COSTRUZIONI COMUNI E IN CEMENTO ARMATO

Cantiere fisso per costruzioni in cemento

LAVORI FERROVIARI

COSTRUZIONI:

Civili - Idrauliche - Stradali
Industriali di qualsiasi tipo

Manufatti speciali trasportabili
ad elementi in cemento armato

STUDIO TECNICO PER LO STUDIO
E LO SVILUPPO DI PROGETTI
BREVETTI PROPRI

Comm. E. BENINI

CAVALIERE DEL LAVORO

PREVENTIVI A RICHIESTA SENZA IMPEGNO

Viale A. Sciesa - FORLÌ - Telefono 63.23

GRUPPI ELETTROGENI

PER ILLUMINAZIONE CARICA BATTERIE STAZIONI RADIO ECC.

OFF. MECC.
MILANO

ING. CONTALDI

VIA E. NÖE. 21
TEL. 22169

LINGUA TEDESCA

Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen.

1935 625 . 244
Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 30 maggio, pag. 445.

KUNZ. Trockeneiskühlung wärmeempfindlicher Güter, insbesondere frischer Seefischversand in Kühlbehältern, pag. 2, fig. 3.

1935 385 . 113 (. 54)
Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 30 maggio, pag. 446.

Die Eisenbahnen von Britisch-Indien, pag. 3 1/2.

1935 385 . (08 (. 43)
Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 6 giugno, pag. 455.

Der Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn Gesellschaft über das 10. Geschäftsjahr 1934, p. 4.

1935 621 . 431 . 72 (. 73)
Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 6 giugno, pag. 459.

FR. WITTE. Ein neuer Schnelltriebwagenzug für die Boston und Maine, p. 3, fig. 6.

1935 656 . 1 . 078 . 1 (. 485)
Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 30 giugno, p. 462.

PASZKOWSKI. Vorschläge zu einer Verkehrsregelung zwischen Eisenbahn und Kraftwagen in Schweden, pag. 2 1/2.

Elektrotechnische Zeitschrift.

1935 621 . 33
Elektrotechnische Zeitschrift, 25 aprile, p. 484.
Elektrische Personen- und Lastenförderanlage für zwei Wasserkraftwerke in den Pyrenäen, pag. 1, fig. 2.

1935 621 . 32
Elektrotechnische Zeitschrift, 9 maggio, p. 534.
Die Lichttechnik im Jahre 1934, p. 2 1/2, fig. 2.

1935 621 . 315
Elektrotechnische Zeitschrift, 30 maggio, p. 601.
A. MATTHIAS. Kraftübertragung mit hochgespannten Gleichstrom, p. 8, fig. 3.

Die Lokomotive

1935 621 . 132 (. 493)
Die Lokomotive, marzo, pag. 41; aprile, pag. 57.
Belgische Lokomotiven der Nachkriegszeit, p. 11, fig. 6.

1935 621 . 132 (. 63)
Die Lokomotive, aprile, pag. 62.
Die Lokomotiven der Äthiopischen Eisenbahn, pag. 2, fig. 2. (Continua).

Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

1935 624 . 2. 013
Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 31 maggio, pag. 125.

F. HARLMANN. Über die Erhöhung der Zulässigen Inanspruchnahme von stählernen Brücken, pag. 3 1/2, fig. 5. (Continua).

Schweizerische Banzeitung.

1935 621 . 13 : 621 . 335
Schweizerische Banzeitung, 8 giugno, pag. 261.

V. RYBICKA. Reibungscharakteristik, Leistungscharakteristik und Betriebsleistung neuzeitlicher Dampf und Wechselstromlokomotiven, p. 5, fig. 7.

LINGUA INGLESE

The Engineer.

1935 625 . 22
Engineering, 8 marzo, pag. 244.
The running characteristics of rolling stock, pag. 1 1/2.

1935 621 . 822 (7 + 8)
Engineering, 15 marzo, pag. 274.
G. WELTER. High-pressure lubrication for journal bearings, pag. 1, fig. 5.

1935 662 . 613
Engineering, 15 marzo, pag. 294.
E. W. GEYER. Heat Carried away by moisture in flue gases, pag. 1/2.

1935 621 . 13 : 656 . 221
Engineering, 22 marzo, pag. 308.
Streamlined locomotives, pag. 2, fig. 4.

1935 621 . 13 . 004 (. 42)
Engineering, 22 marzo, pag. 324.
High-speed trial run on the London and North-Eastern Ry., pag. 1/2, fig. 1.

1935 621 . 315 . 6
Engineering, 29 marzo, pag. 347.
Transmission-line insulators under deposit conditions, pag. 1 1/2, fig. 11.

1935 691 . 834 : 621 . 791
Engineering, 5 aprile, pag. 355.
O. BONDY e H. GOTTFELDT. Tubular members in welded-steel structures, pag. 1 1/2, fig. 7.

1935 620 . 177 . 2
Engineering: 5 e 12 aprile; pagg. 372 e 400.
L. W. SCHUSTER. The bend test, and its value as a guide to ductility, pag. 4, fig. 7.

625 . 23 : 621 . 791
1935 625 . (62 : 23)
Engineering, 12 aprile, pag. 399.
Arc-welded steel tramcar, pag. 1, fig. 2.

Mechanical Engineering.

1935 621 . 182 : 662 . 75
Mechanical Engineering, aprile, pag. 221.
L. E. SELLEY. Oil burners and boilers, pag. 4, fig. 10.

1935 621 . 431 . 72
Mechanical Engineering, aprile, pag. 254.
Diesel and steam locomotives, pag. 1, fig. 2.

1935 385 . (061 . 4
Mechanical Engineering, aprile, pag. 395.
Convention of the American Ry. Association, p. 1.

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

Il Signor Louis Urbain Edgar Antonin BATICLE, concessionario della privativa industriale n. 300.436 del 25 Agosto 1931 per il trovato dal titolo "Perfezionamenti ai ponti sospesi per diminuire le deformazioni dei cavi portanti", è disposto a vendere la detta privativa od a concederne licenze di fabbricazione. — Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

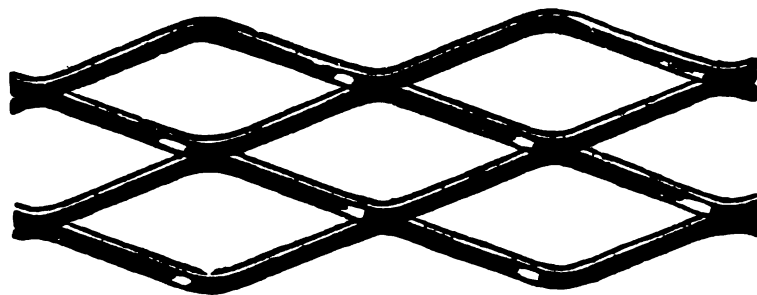
Ingegnere LETTERIO LABOCETTA - Roma, Via S. Basilio, n. 50

Studio tecnico per l'ottenimento di Privative Industriali e registrazioni di Marchi e Modelli di Fabbrica in Italia e all'Estero

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streick Metall)

Esposizione di Torino 1911-12: GRAN PREMIO



per

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO

è l'armatura ideale come resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego.

per

COSTRUZIONI IN FERRO

come cancellate, chiudende, inferriate e lavori simili - ripari per macchinari, per tetti a vetro, per alberi, per gabbie di ascensori - divisioni per magazzini, sportelli, armadietti, ecc.

per

LAVORI AD INTONACO

come soffittature, tramezze leggere, rivestimenti, ecc.

CATALOGHI ED ILLUSTRAZIONI A RICHIESTA

Fabbricanti esclusivi
per l'Italia e Colonie:

FRATELLI BRUZZO: FERRIERA DI BOLZANETO

GENOVA

VIA XX SETTEMBRE, 30-7
CASSELLA POSTALE 239

Per Telegrammi: BRUZZO - Genova — Telefoni 56148 - 56149

LINGOTTI, LAMIERE E BARRE D'ACCIAIO

"RADIO,"

Le Italianissime lampade elettriche adottate dalle Ferrovie dello Stato, R. Marina, R. Aeronautica e dai principali Enti Statali

LAMPADE DI OGNI TIPO

Stab. ed Off.: Via Giaveno 24, Torino (115)

INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE "RADIO," - TORINO

Depositi diretti di vendita in tutte le principali città

Cessione di Privativa Industriale

La Gebrüder BÖHRINGER G.m.b.H., concessionaria delle privative: 1) n. 298.760 del 16 maggio 1931: Gruppo d'ingranaggi a disinnesto automatico; 2) n. 298.927 del 19 maggio 1931: Scatola d'ingranaggi con cambio di velocità per filettature; è disposta a vendere le dette privative od a concederne licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e chiarimenti all'

Ingegnere **LETTERIO LABOCETTA**

Studio tecnico per l'ottenimento di privative industriali e registrazioni di Marchi e Modelli di Fabbrica, in Italia ed all'estero: Via S. Basilio n. 50 - Roma.

SPAZIO DISPONIBILE

Rubrica dei fornitori ed appaltatori

Elenco delle ditte che possono produrre e fornire articoli vari od appaltare lavori per le Ferrovie dello Stato (Servizio Approvvigionamenti, Servizio Materiale e Trazione, Servizio Lavori), nonché per le Ferrovie Secondarie e per le Pubbliche Amministrazioni.

ACCIAI:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati 1, MILANO.
Ogni prodotto siderurgico.
ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Acciai laminati per rotaie, travi, ferri, profilati speciali per infissi, travi ad ali larghe.
FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Acciai, trafilati, normali, sagomati, inossidabili.
MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Acciai grezzi, trafilati e ferri trafilati.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Acciaio trafilato, acciaio lacinato in verghe tonde, piatte, quadre.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ACCUMULATORI ELETTRICI:

ACCUMULATORI DOTTOR SCAINI, S. A., MILANO.
Accumulatori di qualsiasi tipo, potenza e applicazione.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI, Cas. Post. 1032, MILANO.
Accumulatori elettrici per tutti gli usi: Moto, auto, trazione, illuminazione treni, stazionarie, per sommergibili.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini, nichel cadmio, per illuminazione, avviamento, trazione.

ACIDO BORICO:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
Acido borico greggio e raffinato.

ANTIRUGGINE:

SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.

APPARATI CENTRALI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Notè, 21 - MILANO.
Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI.
Apparecchiature elettriche per alte medie e basse tensioni.
LABORATORIO ELETTROTECNICO ING. MAGRINI, BERGAMO.
LA TELEMECCANICA ELETTRICA - ING. LURIA & GREGORINI, V. Costanza, 13, MILANO.
Apparecchi comando protezione motori elettrici.
S. A. S. - SOC. AN. APPARECCHI SCIENTIFICI, V. I. Nievo, 6, MILANO.
Interruttori orario comandi distanza, apparecchiatura elettrica per alta e bassa tensione.
S. A. «LA MEDITERRANEA», V. Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Apparecchiature elettriche per alta e bassa tensione.

APPARECCHIATURE IN FERRO PER T. E.:

FERRIERE DI CREMA P. STRAMEZZI & C., CREMA.
Morsetterie ed apparecchiature per linee telefoniche, telegrafiche ed elettriche in genere.
METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Apparecchiature per T. E. in ferro di acciaio zincato.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE:

BIANCARDI & JORDAN, Viale Pasubio, 8, MILANO.
Apparecchi per illuminazione elettrica - Vettreria.
DONZELLI ACHILLE, V. Vigentina, 38, MILANO.
Lampadari comuni ed artistici in bronzo e cristallo - Bronzi in genere.
«FIDENZA» S. A. VETRERIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Apparecchi prismatici sistema Holophane.
LAMPERTI P. & C., V. Lamarmora, 6, MILANO.
Apparecchi elettrici per illuminazione - Riflettori - Proiettori, ecc.
OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM, EDISON-CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
Apparecchi moderni per illuminazione razionale.
SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
Apparecchi per illuminazione razionale.

APPARECCHI DI PROTEZIONE ELETTRICA:

PICKER ING. G., V. Tadino, 1, MILANO.
Relais Buchholz, protezione, segnalazione guasti trasformatori.

APPARECCHI DI SEGNALEMENTO E FRENI:

CODEBÒ GIOVANNI, V. Lamarmora, 14, TORINO.
Cabine blocco e segnalamento.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di segnalamento ferroviario, elettro-idrodinamici e a filo.
S.I.A.N. - SOC. IT. ACC. NIFE, P. Portello, 2, GENOVA.
Accumulatori alcalini Nife per apparecchi segnalamento.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Apparecchi di sollevamento.
DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
Paranchi e saliscendi elettrici, gru.
FABBRICA ITAL. PARANCHI «ARCHIMEDE», Via Chiodo 17, SPEZIA.
Paranchi «Archimede», Argani, Gru, Riduttori e moltiplicatori di velocità. Ingranaggi fresati e conici.
OFF. MECC. DI SAVONA SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Impianti di sollevamento e di trasporto.
OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, Viale Monte Grappa, 14-A - MILANO. (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
SACERDOTI CAMILLO & C., V. Castelvetro, 30, MILANO.
Paranchi elettrici - Macchinario per gru di ogni sistema.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stab. AREZZO.
Gru a mano, elettriche, a vapore, da ogni portata. Elevatori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
Paranchi elettrici - Argani - Cabestan.

APPARECCHI DI TRASPORTO:

CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Trasportatori elevatori.
FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Carrelli elevatori trasportatori elettrici ed a mano.

APPARECCHI REGISTRATORI GRAFICI:

LANDIS & GYR, S. A., ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ, Corso Re Umberto, 30, TORINO.

APPARECCHI IGIENICI:

OFF. MECC. DI SAVONA, SERVETTAZ-BASEVI, SAVONA.
Apparecchi igienici.
S. A. NOBILI & C. - Via De Cristoforis, 5 - MILANO.
Apparecchi per impianti idraulici e sanitari.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Articoli d'igiene in porcellana opaca, lavabi, cluset, ecc.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.
Apparecchi sanitari «STANDARD».

APPARECCHI PER DETTARE CORRISPONDENZE:

P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
Ediphone per dettare corrispondenza, istruzioni.

APPARECCHI TERMOTECNICI:

«LA FILOTECNICA», ING. A. SALMOIRAGHI, S. A., Via R. Sanzio, 5 - MILANO.

AREOGRAFI:

P. I. A. - FABBR. ITAL. AREOGRAFI - Via Mulino Armi, 11, MILANO.
Pistole per verniciature a spruzzo.

ARTICOLI PER DISEGNATORI ED UFFICI TECNICI:

BASSINI F., SUCC. F.LLI MAGGIONI & C., Viale Piave, 12, MILANO.
Forniture complete per uffici tecnici - Tavoli per disegni - Tecnografi.
S. A. FABBR. ITAL. MATITE «LIRA», V. Medardo Rosso 8, MILANO.
Lapis neri, copiativi, colorati, portapenne, pastelli.

ASFALTI, BITUMI, CATRAMI:

BECCHIS OSIRIDE (DITTA), Via Borgaro, 72 - TORINO.
CLEDDA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
V. Clerici, 12, MILANO. Mac catrame per applicazioni stradali.
DITTA LEHMANN & TERRENI DI E. TERRENI - (Genova) RIVAROLO
Asfalti, bitumi, cartoni catramati e tutte le loro applicazioni.
I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
Emulsione di bitume, applicazione.
PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizi, 35, MESSINA.
Pani d'asfalto, polvere d'asfalto, mattonelle d'asfalto compresso.
S. A. DISTILLERIA CATRAME, CAMERLATA-REBBIO.
Catrame - Cartoni - Miscela catramosa - Vernici antiruggine.
SOC. EMULS. BITUMI ITAL. «COLAS», C. Solferino, 13, GENOVA.
«Colas» emulsione bituminosa.

ATTREZZI ED UTENSILI:

BOSIO LUIGI - SAREZZO (Brescia).
Attrezzi, per officine, ferrovie, ecc.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
Utensilerie meccaniche - Strumenti di misurazione.

AUTOVEICOLI:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
 Carrozzerie per autobus, filovie, autocarri, rimorchi, ecc.
 OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
 Trattori.
 S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO. Trattori.
 SOC. AN. «O. M.» FABB. BRESCIANA AUTOMOBILI, BRESCIA.
 Autovetture «O. M.» - Autocarri, Autobus e motrici ferroviarie a motore Diesel - Camioncini e autobus a benzina.

BACKELITE:

S. I. G. R. A. - F.LLI BONASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
 Lavori in bachelite stampata.

BASCULE, BILANCIE, PESI E MISURE:

BULGARI V. FU SANTE, V. Bramante, 23, MILANO.
 Pese a ponte, a bascule, bilancie, pesi.
 TAGLIAGAMBE ANGIOLO & C., Via V. Emanuele, PONTEDERA.
 Bascule portatili, bilancie.

BORACE:

SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-2, FIRENZE
 Borace.

BULLONERIA:

FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
 Bulloneria grezza in genere.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CALCI E CEMENTI:

BIANCHI ERNESTO - COGOLETO-SPOTORNO.
 Calce bianca.
 CEMENTI ISONZO S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri, 1
 - Stabilim. Salona d'Isonzo (Gorizia).
 Cementi Portland marca «Salona d'Isonzo».
 ILVA SOC. AN. REPARTO CEMENTI, V. Corsica, 4, GENOVA.
 Cemento artificiale a lenta presa, normale speciale ad alta resistenza.
 «ITALCEMENTI» FABB. RIUN. CEMENTI S. A. - Via Camozzi, 12,
 BERGAMO. Cementi comuni e speciali.
 S. A. BERGAMASCA CEMENTI & CALCI - BERGAMO.
 Agglomeranti cementizi, cemento Portland, calce idrauliche.
 S. A. FABB. CEMENTO PORTLAND MONTANDON - MERONE
 (COMO). Cemento Portland, cemento speciale, calce idraulica.
 S. A. IT. PROD. CALCE E CEMENTI DI SEGNI, C. Umberto, 262,
 ROMA. Cementi speciali, comuni e calce idrata.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CALDAIE A VAPORE:

S. A. I. FORNI STEIN E COMBUST. RAZIONALE, P. Corridoni, 8,
 GENOVA.

CARBONI IN GENERE:

AGENZIA CARBONI IMPORT. VIA MARE, S. A. I., V. S. Luca, 2,
 GENOVA. Carbone in genere e coke per riscaldamento.
 DEKADE - PROFUMO, Piazza Posta Vecchia, 3, GENOVA.
 S. A. LAVOR. CARBON FOSSILI E SOTTOPRODOTTI - SAVONA.
 Coke metallurgico, olio iniezione traversine.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

CARTA:

CARTIERA ITALIANA S. A. - TORINO.
 Carte, cartoni, ogni tipo per ogni uso, rotoli, buste, blocchi, ecc.
 S. A. MAFFIZZOLI - Stab.: TOSCOLANO - Off. vend.: MILANO,
 V. Senato, 14.
 Carte e cartoncini bianchi e colorati da stampa e da scrivere;
 carta assorbente per duplicatori, cartoncini per filtri pressa; carta in
 rotolini, igienici, in strisce telegrafiche, in buste di qualsiasi tipo.

CARTE E TELE SENSIBILI:

FABB. ARTICOLI FOTOTECCNICI «EOS» A. CANALE & C., C. Sempione, 12, MILANO. Carte e tele sensibili.
 CESARE BELDI, V. Calore, 25, MILANO.
 Carte cianografiche eliografiche - Carte disegno.

CARTELLI PUBBLICITARI:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-28.
 Tamponati tela - Tamponati zinco - Impianti pubblicitari giganti.
 RENZETTI & C. - Soc. An. Stabilimenti, ONEGLIA.
 Cartelli reclame tutti lavori in latta ogni spessore.

CARTONI E FELTRI ASFALTATI E BITUMATI:

I.B.I.S., IND. BITUMI ITALIANI, S. A., SAVONA.
 Cartoni asfaltici e bitumati - Applicazioni.

CATENE:

S. A. LAMINATOIO DI ARLENICO, LECCO.
 Catene ed accessori per catene.

CAVI E CORDAMI DI CANAPA:

CARPANETO - GHIGLINO - GENOVA RIVARCLO.
 Cavi, cordami, canapa bianca, catramata, manilla, cocco.

CEMENTAZIONI:

S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano 44 -
 MILANO.
 Iniezioni cemento - Impermeabilizzazioni - Consolidamenti - Diaframmi.
 SOC. CEMENTAZIONI OPERE PUBBLICHE, Via E. Filiberto, 4, MILANO -
 Via F. Criapi, 10, ROMA.

CESIOIE E PUNZONATRICI:

FABB. ITAL. CESIOIE E PUNZONATRICI - S. A. - GAZZADA (Varese)
 Cesioie e punzonatrici a mano ed a motore per lamiere, profilati e
 sagomati.

CLASSIFICATORI E SCHEDARI:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione:
 MILANO, V. Palermo, 1. Schedari orizzontali visibili «Synthesis».

COLLE:

ANNONI & C., Via Gaffurio 5, MILANO.
 Colle e mastici per tutti gli usi e interessanti qualsiasi materia (legno,
 sughero, vetro, metallo, marmo, pietra, eternit, amianto, bachelite,
 pelli, tessuti, carte linoleum, feltri, colori, ecc.).
 TERZAGHI G., V. Gramer, 19, MILANO. Colle forti, ed abrasivi.

COLORI E VERNICI:

DUCCO, SOC. AN. ITALIANA, MILANO.
 Smalti alla nitrocellulosa «DUCCO» - Smalti, resine sintetiche «DU-
 LOX» - Diluenti, appretti, accessori.
 LEONI FRANCESCO fu A., Ditta - V. S. Lorenzo, 3, GENOVA.
 Sottomarine brevettate - Ignifughe - Smalti vernici biluleonmastic.
 MONTECATINI - SOCIETÀ GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERA-
 RIA ED AGRICOLA, V. P. Umberto, 18, MILANO.
 Minio di ferro (rosso inglese o d'Islanda) - Minio di titanio (antirug-
 gine) - Bianco di titanio (sigillo oro) - Nitrocellulosa - Verde vagone.
 ROLLERO SANTO (L. & C. FIGLI DI) V. Umberto 1 - GENOVA
 S. QUIRICO.
 Colori, vernici, mattoni, pittura moderna ad acqua.
 S. A. «ASTREA», VADO LIGURE. Bianco di zinco puro.
 S. I. A. SILEXORE SILEXINE SILIMAT (S.I.A.S.S.S.), Via Lucani, 10
 - ROMA. Pitture esterne interne pietrificanti, decorative, lacca matta.
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
 TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - GENOVA-BOLZANETO.
 «Cementite» Pittura per esterno - Interno - Smalti e Vernici.

COMPRESSORI D'ARIA:

DEMAG, S. A. I., Via Ugo Bassi, 3 - MILANO.
 Compressori rotativi ed a pistone di ogni potenza per impianti fissi
 e trasportabili turbo compressori, utensili pneumatici.
 F. I. A. - FABB. ITAL. AREGRAFICI - Via Mulino Armi 11, MILANO.
 Compressori d'aria d'ogni portata, per impianti fissi e trasportabili.
 RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO. Telef. 73-304: 70-413.
 Compressori - Turbocompressori - Pompe a vuoto - Impianti.
 S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
 S. A. STUDIO TEC. CARLO D'IF - Corso Sempione, 33 - MILANO
 Agenzia Generale di vendita della S. A. Off. Ing. Folli - Lodi.
 Compressori e motocompressori fissi e trasportabili di ogni potenza -
 Utensili pneumatici per ogni genere di lavoro.

CONDUTTORI ELETTRICI:

SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO - BORGOFRANCO D'IVREA.
 Conduttori elettrici in alluminio e alluminio-acciaio; accessori relativi.

CONDENSATORI:

MICROFARAD, FABB. IT. CONDENSATORI, Via Priv. Derganino (Bo-
 visa), MILANO. Fabbrica condensatori fissi per ogni applicazione.
 S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
 Condensatori per alta e bassa tensione per qualsiasi applicazione.

CONTATORI:

LANDIS & GYR, S. A. ZUG - Rapp. per l'Italia: ING. C. LUTZ.
 Corso Re Umberto, 30, TORINO.
 Contatori per tariffe semplici e speciali.
 SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.
 Contatori gas, acqua, elettrici.
 S. A. UFF. VEND. CONTATORI ELETTRICI. Foro Bonaparte, 14,
 MILANO. Contatori elettrici monofasi, trifasi, equilibrati, squilibrati.

CORDE, FILI, TELE METALLICHE:

BERRERA GIOVANNI - Via G. Tubi, 14 - CASTELLO S. LECCO.
 Fili e reti metalliche, corda spinosa per reticolati.

COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE:

ALFIERI & COLLI, S. A., V. S. Vincenzo, 26, MILANO.
 Riparazioni macchine elettriche, avvolgimento, costruzioni elettriche
 meccaniche, accessori.
 BASILI A., V. N. Oxilia, 25, MILANO.
 Materiale elettrico, quadri, tabelle, dispositivi distanza, accessori.
 DADATI CARLO DI FERRARI PINO - CASALPUSTERLENGO (Milano).
 Apparecchiature elettriche, olio, cabine, commutatori, interruttori, ecc.
 ELETTROTECNICA ENRICO A. CONTI, V. S. Ugo, 1, GENOVA.
 MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
 MONTAGUTI GAETANO, Via del Borgo, 9 - BOLOGNA.
 Apparecchi di consenso, segnalazioni luminose, materiale ed impianti
 elettrici.
 RANGONI U. DI RANGONI & PURICELLI, V. Arienti 40, BOLOGNA.
 Relais interruttori, commutatori, scaricatori, valvole, ecc.
 SACERDOTI CAMILLO & C., Via Castelvetro, 30, MILANO.
 Elettroverricelli - Cabestans.
 S. A. A. BEZZI & FIGLI, PARABIACO.
 Materiali per elettrificazione, apparati centrali, trazione.
 S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERV.
 Costruzioni elettromeccaniche.
 SAN GIORGIO SOCIETÀ ANON. INDUSTRIALE - GENOVA - SESTRI.
 SPALLA LUIGI «L'ELETTROTESSILE F.I.R.E.T.», V. Cappuccini, 13,
 BERGAMO. Scaldiglie elettriche in genere - Resistenze elettriche - Ap-
 parecchi elettrotermici ed elettromeccanici.
 SOC. ITAL. MATER. ELETTRICI, V. P. Traverso, 123, VOLTURI.
 Materiale elettrico per cabine, linee, segnalamento. Appareti idro-
 namici. Quadro di manovra. Meccanica fina. Fonderia.

COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO:

BENINI COMM. ETTORE, FORLÌ.
 MEDIOLI EMILIO & FIGLI, PARMA.
 S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 -
 MILANO. Opere speciali «CCC» - Ponti - Banchine.

COSTRUZIONI MECCANICHE E METALLICHE:

- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria, 82, CIVITAVECCHIA.
Costruzioni meccaniche e metalliche.
- BALLESTRERO CARLO FU A. - CHIAVARI (GENOVA).
Lavori di carpenteria in ferro in genere.
- BERTOLI RODOLFO FU GIUSEPPE - PADERNO (Udine).
Ferramenta fucinata, lavorata, fusione ghisa, bronzo.
- BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.
Apparecchi perforazioni - Battipali smontabili.
- BOSCATO G. & DALLA FONTANA, Ponte Alto, VICENZA.
Viteria, bulloneria tornita, lavorazioni pezzi meccanici.
- BUZZATTI MARCO & FIGLIO - STAB. METALL. - TREVISO.
Travate metalliche, pali traliccio, stampaggi tranciatura, ecc.
- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando, 10, MILANO-BOVISA.
Costruzioni Meccaniche e metalliche.
- CECCHETTI A., SOC. AN., PORTO CIVITANOVA.
- CURCI ALFONSO E FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Piccoli pezzi in bronzo ed ottone anche lavorati per addobbo carrozze - Cuscinetti serafili per cabine - Scaricatori a pettine.
- DITTA PIETRO COSTIOLI DI F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Carpenteria in ferro - Tirantini per molle - Saracinesche - Cancelli - Ponti - Scale - Parapetti, pensiline e tettoie.
- FABB. ITAL. ACCESS. TESSILI, S. A. - MONZA.
Materiali vari per apparati centrali e molle.
- FIGLI DI GIOVANNI AYMONE - BIELLA.
Becchi per petrolio, alcool, stampaggio metalli, imbottiture, ecc.
- ILVA - ALTI FORNI E ACC. D'ITALIA, V. Corsica, 4, GENOVA.
Costruzioni chiodate e saldate - Pali e travi stirati (procedimento Bates) armature in ghisa per pavimentazione stradale.
- LACCHIA' G. - OCCHIEPPO SUPERIORE (BIELLA).
Rondele in genere - Stampaggi - Imbottitura.
- MARI & CAUSA, V. Molinetto, 13, SESTRI PONENTE.
Capriate, travate, parti meccaniche, gru, ponti, carpenteria, ecc.
- METALLURGICA OSSOLANA, VILLADOSSOLA.
Pezzi di acciaio fucinati e lavorati compresi ganci di trazione respingenti, bulloneria, chiodi, riparelle, plastiche tipo Grover.
- OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI, V. Paganelli, 8, MODENA.
Lavorazione di meccanica in genere.
- OFF. METALLURGICHE TOSCANI S. A., V. S. Gervasio, 1, FIRENZE.
Officina meccanica - Fucine e stampaggio - Fili di ferro - Viti.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
- OFFICINE S. A. I. R. A. - VILLAFRANCA DI VERONA.
Recinzioni metalliche, cancellate, infissi comuni e speciali in ferro. Carpenteria. Tralicciature metalliche per linee elettriche. Metallizzazione.
- PAINI ATTILIO, Campo Fiore 25, VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica, ecc.
- PIZZIMBONE C., SOC. COSTRUZ. FERRO - GENOVA-PRA.
Serbatoi, cassoni, tettoie, incastellature, capriate e ponti.
- RABUFFETTI GERONZIO, V. Calatafimi, 6 - LEGNANO.
Gru a ponte, a mano elettriche, officina meccanica.
- RAIMONDI GETULLIO, Via Brancalone, 11, PADOVA.
Fanaleria, cassoni, bombole, infiaffati, coperture lamiera.
- SACERDOTI CAMILLO & C. - V. Castelvetro, 30 - MILANO.
Ingranaggi - Riduttori di velocità - Motoriduttori - Cambi di velocità.
- SCANIGLIA AGOSTINO, V. Lomellini 8, GENOVA-PEGLI.
Costruzioni in ferro e di meccanica in genere.
- SCAVAZZINI GIUSEPPE, Via S. Nazzaro, 28 - VERONA.
Carpenteria metallica (materiale per linee telefoniche ecc.).
- SECONDO MONA - SOMMA LOMBARDO.
Officine Meccaniche - Fonderie - Costruzioni Aeronautiche.
- SILVESTRI GIUSEPPE, V. Gregorio Pontana, 5, TRENTO.
Carpenteria, servamenti, semafori, ecc.
- S. A. AMBROGIO RADICE & C. - MONZA.
S. A. AUTO INDUSTRIALE VERONESE, Via Badile, 22 - VERONA.
Officina meccanica, carpenteria leggera, pompe, motopompe.
- S. A. LAMINATOIO DI ALENICO, LECCO.
Pezzi forgiati, fucinati e stampati, ferri lavorati, ferri tondi e profilati di ferro in genere.
- S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - Stabil. AREZZO.
Lavori di grossa e media ferramenta in genere fucinata e lavorata. Carpenteria metallica. Ponti in ferro. Pali a traliccio. Incastellature di cabine elettriche e di blocco. Pensiline. Serbatoi. Tubazioni chiodate o saldate.
- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
Turbine, Pompe, Frigoriferi, Macchine cartiere.
- S. A. F.LLI PAGNONI, V. Magenta, 7, MONZA.
Pompe - Accumulatori - Presse idrauliche alta pressione.
- S. A. SOLARI CERVARI & C. - GENOVA (POCE).
Stabilimento meccanico e fonderia in ghisa e bronzo.
- SOCIETA' MECCANICA FORLIVISE, V. Giorgio Regnoli, 54 - FORLI.
Piastre, aghi, scambi, bulloni fissaggio, argani ecc.
- SOC. VEN. ELETTRO-INDUST. E METALLIZZAZIONE, V. Coroneo, 31, TRIESTE.
Pali traliccio, cabine elettriche, impianti distribuzione, metallizzazione zincatura spruzzo, esherald.
- SORAVIA PAVANELLO & C., V. G. Antonini, 4, VENEZIA (Marghera).
Meccanica, genere carpenteria, carri, botte, cariole, ecc.
- U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.
TACCHELLA ANDREA & F.LLI - ACQUI.
Pompe, gru, apparecchi speciali, lavori ferro, manutenzioni.
- «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
TOFFOLO GIOVANNI, Dorsoduro 2245 - VENEZIA.
Officina meccanica, travate pali traliccio semafori, tettoi e pensiline.
- TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO.
Costruzioni meccaniche in genere - Materiali acquedotti.
- TRAVERSO L. & C., V. XX Settembre, 40, GENOVA.
Meccanica, metallurgia, ponti, caldaie, travate.
- «VINCIT» - OFF. MECC. E AERODINAMICHE, LECCO.
Morsetterie in genere - Piccoli compressori d'aria.

CRISTALLI E VETRI DI SICUREZZA:

- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
«Securit» il cristallo che non è fragile e che non ferisce.

CUSCINETTI:

- RIV. S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO.
Cuscinetti.

DECORAZIONI MURALI, ECC.:

- S. I. A. SILEXORE SILEXINE SILIMAT (S.I.A.S.S.S.), Via Lucani, 10 - ROMA. Decorazioni su muri e materiali qualunque.

ENERGIA ELETTRICA:

- SOC. BORACIFERA DI LARDERELLO, V. della Scala, 58-a, FIRENZE.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

ESPLOSIVI, MICCIE, ECC.:

- CAMOCINI & C., Via dei Mille 14, COMO.
Esplosivi, pedardi, funchi pirotecnici, ecc.

ESTINTORI:

- RAMELLA RAG. PIERINO, V. Torino, BIELLA.
Estintori da incendio, scafandri, ecc.

ETERNIT:

- JANACH V. & C. - Via Trento, 16, TRIESTE.
Eternit - Pietra artificiale.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre e tubi di cemento amianto.

FERRI:

- CONSORZIO DERIVATI VERGELLA, V. T. Grossi, 1, MILANO.
FERRIERE DI CREMA, P. Stramezzi & C., CREMA.
Laminati di ferro - Trafalati.
- MAGNI LUIGI, V. Tazzoli, 11, MILANO.
Ferri trafalati e acciai grezzi e trafalati.
- FIAT - L. MAZZACCHERA & C., V. Sansovino, 23, MILANO.
Trafalati ferro, normali, sagomati.
- S. A. F.LLI VILLA FU PAOLO, V. Paolo Sarpi, 10, MILANO.
Profilati in comune e omogeneo e lamiere.
- S. A. INDUSTRIALE E COMMERCIALE A. BAGNARA - GENOVA.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

FIBRE E CARTONI SPECIALI:

- S. A. IND. FIBRE E CARTONI SPECIALI, V. Boccaccio, 45, MILANO.
Produzione nazionale: Fisheroid (Leatheroid) - Presspan - Fibra.

FILTRI D'ARIA:

- SOC. DI CONDENS. ED APPLICAZ. MECCANICHE, V. Arcivescovado, 7, TORINO. Filtri d'aria tipo metallico a lamierini oleati.

FONDAZIONI:

- S. A. COSTRUZIONI CEMENTO COMPRESSO - V. S. Damiano, 44 - MILANO.
Fondazioni - Sottofondazioni speciali «CCC» - Palificazioni.

FONDERIE:

- ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. - Ghisa e acciaio fusioni grezze e lavorate.
- ARCI E. & SALADINI C., Viale della Vittoria 82, CIVITAVECCHIA.
Getti in ghisa e bronzo di qualsiasi genere.
- ARENA ESPOSITO V. 2° Trivio, 17 - NAPOLI.
Fusioni di pezzi di ghisa (getti fino a 3 tonn.).
- BERNARDELLI & COLOMBO, Viale Lombardia, 10, MONZA.
Cilindri, motori a scoppio ed aria compressa.
- COLBACHINI DACIANO & FIGLI, V. Gregorio Barbano, 15, PADOVA.
Fusioni grezze, lavorate, metalli ricchi, ecc.
- COSTA FRANCESCO - MARANO VICENTINO.
Fonderie ed officine meccaniche.
- ESERCIZIO FONDERIE FILUT, Via Bagetti, 11, TORINO.
Getti di acciaio comune e speciale.
- FARIOLI MARIO & F.LLI, V. Giusti, 7, CASTELLANZA.
Carcasse, cilindri, ferri per elettrificazione, cuscinetti bronzo.
- FOND. CARLO COLOMBO - S. GIORGIO SU LEGNANO.
Getti in ghisa per locomotori, elettrificazione, apparati centrali e getti in ghisa smaltati.
- FOND. DI MARGHERA - PORTO MARGHERA.
Fusioni ghisa, metalli nobili fino a 25 tonn.
- FOND. G. BERNA, V. Pitentino, 14 - BERGAMO.
Colonne, ceppi, contrappesi, griglie, deviatori, tubi, ecc.
- FOND. MECC. AN. GENOVESI, S. A., V. Buoi, 10, GENOVA.
Fusioni ghisa, bronzo, materiali ferro lavorati.
- FOND. OFFICINE BERGAMASCHE «F. O. S.», S. A., BERGAMO.
Sbarre manovrabili, zoccoli, griglie, apparati centrali.
- FOND. OFFICINE RIUNITE - BIELLA.
Fonderia ghisa metalli lavorazione meccanica.
- FOND. SOCIALE, V. S. Bernardino, LEGNANO.
Fonderia ghisa, pezzi piccoli e grossi.
- GALIZZI & CERVINI, Porta Vittoria, 5, VERONA.
Fonderia bronzo, ghisa, alluminio, carpenteria, lavorazione meccanica.
- GALLI ENRICO & FIGLI, V. S. Bernardino, 5, LEGNANO.
Morsetterie - Valvolerie - Cappe - Cuscinetti in genere e ghisa.
- GHIGLIOTTI DOMENICO - Fonderie - GENOVA (VOLTRI).
Fusioni ghisa grezza, lavorate, ceppi ecc.
- LELLI & DA CORTE, V.le Popoli, 94 - BOLOGNA.
Pezzi fusi e lavorati, alluminio, officina.
- LIMONE GIUSEPPE & C., MONCALIERI.
Fusioni grezze e lavorate in bronzo, ottone e leghe affini.
- «MONTECATINI», FOND. ED OFFIC. MECC. DI PESARO.
Tubazioni in ghisa ed accessori per acquedotti, getti ghisa grezzi e lavorati.
- MUZZI PIETRO, V. L. Maino, 23, BUSTO ARSIZIO.
Fonderia ghisa p. 20 q.li - Officina meccanica.
- OTTAIANO LUIGI, Via B. Gianturco, 54, NAPOLI.
Fusioni grezze di ghisa.
- RUMI A. & FIGLI, V. G. Moroni, BERGAMO.
Fusioni bronzo, a cap. solati - Bronzo a alta r. - Metalli leggeri.
- S. A. ACC. ELETTR. DI SESTO S. GIOVANNI, V. Cavallotti, 63, SESTO S. GIOVANNI. Getti di acciaio per ogni applicazione.
- S. A. ANGELO SIRONI & FIGLI - BUSTO ARSIZIO. Fusioni ghisa e metalli - Pezzi piccoli e grossi - Articoli per riscaldamento.
- S. A. FOND. GHISA FIZZOTTI, BOIERI & C., V. Bovio - NOVARA.
Getti di ghisa, ceppi per freni, colonne di ghisa, pensiline e piccoli pezzi.
- S. A. FONDERIE LIGURI E COST. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2, SAMPIERARENA (GENOVA).
Getti in ghisa grezzi del peso fino a Kg. 30.000.
- S. A. «LA MEDITERRANEA», Via Commercio, 29, GENOVA-NERVI.
Fonderia ghisa - Bronzo - Rame, ecc.
- S. A. MACC. TESSILI - GORIZIA.
Fonderia ghisa, metalli, lavorazione meccanica.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO

Fusioni ghisa metalli.

U.T.I.T.A., OFF. FOND. DI ESTE, V. P. Amedeo, 70 - ESTE.

«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

TOVAGLIERI & C. - BUSTO ARSIZIO. — Fonderie.

FONDERIA E LAVORAZIONE METALLI:

BARONCINI & RONCAGLI, V. del Pallone, 5 - BOLOGNA.

Fonderia, lavorazione metalli nobili.

F. I. A. (FONDERIA INDUSTRIA ACQUESE) - ACQUI.

Fusioni getti ghisa fino a q.li 60 e metalli vari.

FERRARI ING., FONDERIE, Corso 28 Ottobre, 9 - NOVARA.

Pezzi fusi in conchiglia e sotto pressione di alluminio, ottone ed altre leghe.

FOND. GIUSEPPE MARCATI, V. XX Settembre, LEGNANO.

Fusioni ghisa, bronzo, alluminio - Specializzazione cilindri, motori.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.

Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

FRIGERIO ENRICO - Via Gorizia 6, BRESCIA. Fusioni leghe speciali in bronzo antifrizione sostituite il metallo bianco.

GNATA GIUSEPPE - VALTESE (BERGAMO).

Fusioni bronzo come capitolato FF. SS.

I. M. I. SOC. AN. INDUS. MECC. ITAL., V.le B. Maria, 45 - MILANO.

Fonderia metalli nobili. Officina meccanica, forgiatura, stampatura.

INVERNIZZI RICCARDO - V. Magenta, 10, MONZA.

Fusioni bronzo, ottone, alluminio, pezzi grossi e piccoli.

OLIVARI BATTISTA (VED. DEL RAG.), BORGOMANERO (Novara).

Lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere.

POZZI LUIGI, V. G. Marconi, 7, GALLARATE.

Fusioni bronzo, ottone, rame, alluminio, leghe leggere.

S. A. FOND. LIGURI E COSTRUZ. MECCANICHE, V. S. Fermo, 2.

SAMPIERDARENA. Getti in bronzo fino a Kg. 2.000.

SCABAR ANTONIO - SERVOLA 625 - TRIESTE.

Fusioni ghisa, bronzo, alluminio, officina meccanica.

SILVESTRI PRATELLI, Piazzale Parenzo - GENOVA.

Fusione lavorazione bronzo, ottone e leghe leggere, fondita conchiglie.

SIRY CHAMON S. A., V. Savona, 97, MILANO.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, via Leopardi, 18.

Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.

FORNITURE PER FERROVIE:

DE RIGHETTI & FILÈ, V. Fumagalli, 6, MILANO.

Terre, sabbie, nero minerale, griffite.

FUNI E CAVI METALLICI:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Funi e cavi di acciaio.

FUSTI DI FERRO:

S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI. Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. — Fusti di ferro per trasporto liquidi.

GOMMA:

SOC. LOMB. GOMMA, V. Aprica, 12, MILANO.

Articoli gomma per qualsiasi uso ed applicazione.

GRUPPI ELETTROGENI:

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Notè, 21 - MILANO.

Gruppi elettrogeni di riserva per carica batteria accumulatori - Comandi apparati centrali - Illuminazione.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

IMPIANTI DI ASPIRAZ. E VENTIL. E MAT.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza). Ventilatori.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.

Condizionatura - Pulitura con vuoto - Trasporti pneumatici.

IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE:

CARRADORI PASQUALE FU LUIGI, V. F. Padovani 13, PALERMO.

Lavori d'impianti d'elettificazione.

S. A. E. SOC. AN. ELETTRIFICAZIONE, V. Larga, 8, MILANO.

Impianti di elettrificazione e di trasporto energia elettrica.

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE:

«ADDA» OFF. ELETTR. E MECCANICHE, Viale Pavia, 3, LODI. Materiale e impianti completi di centrali. Sottostazioni. Quadri di manovre e di controllo.

ANDREA TACCHELLA & F.LLI - ACQUI.

Luce, iorzi automatici, motori elettrici, riparazioni.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

IMPRESA MANUTENZIONI ELETTRICHE, Via C. de Rittmeyer, 20 - TRIESTE. Impianti e manutenzioni elettriche.

RAMPONI & MAZZANTI (SUCC. INGG.) Via F. Rismondo, 4 - BOLOGNA

Impianti e materiale elettrico.

S. A. AUTELCO MEDITERRANEA, V. T. Tasso, 8 - MILANO.

Impianti telefonici e segnalazioni automatiche varie.

IMPIANTI E MATERIALI RISCALD., IDRAULICI:

DEDE ING. G. & C., V. Cola Montano, 8, MILANO.

Studio tecnico industriale, officina impianti riscaldamento sanitari.

DITTA EDOARDO LOSSA, SOC. AN., Via Casale, 5 - MILANO.

Impianti idrico sanitari e di riscaldamento. Chioschi.

DITTA MAURI & COMBI, C. Roma, 106, MILANO.

Impianti idraulici sanitari, riscaldamento.

ING. G. DE FRANCESCHI & C., V. Lancetti, 17, MILANO.

Impianto riscaldamento - Lavanderie - Caldaie - Autoclavi.

PENSOTTI ANDREA (DITTA), di G. B. - Piazza Monumento, LEGNANO.

Caldaie per riscaldamento.

RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO, Telef. 73-304; 70-413.

Impianti riscaldamento - Ventilazione - Raffreddamento - Condizionatura.

S. A. ING. A. BRUNI & LAVAGNOLI - Viale Brianza, 8 - MILANO.

Impianti a trunnione, a vapore, aria calda - Impianti industriali.

SILURIFICIO ITALIANO - Via E. Gianturco, NAPOLI.

SPALLA LUIGI & F.I.R.E.T., V. Cappuccini, 13, BERGAMO.

Impianti e materiali per riscaldamento vagoni ferroviari.

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Ampère, 102, MILANO.

Caldaie, radiatori, accessori per riscaldamento.

SUCC. G. MASERATI, Via G. Taverna, 42, PIACENZA.

Impianti sanitari - Idraulici - Pompatura e conduttura d'acqua

ZENONE ERNESTO (DITTA), Via Portanova, 14 - BOLOGNA.

Impianti e materiali riscaldamento e idraulici.

IMPRESE DI COSTRUZIONI:

ANDRIOLO ANTONIO - GRUMOLO DELLE ABBADESSE (Sarmego).

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento ponti.

BASAGLIA GEOM. ING. RACCOGLI, V. C. Battisti, 17, TR'ESTR.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici.

BERTON GIOVANNI - STANGHELLA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, strade, ponti.

BIAMONTI GEOM. CARLO FELICE, V. Monte Grappa - COGOLETO.

Cavi e pietrisco mc. 220 giornalieri.

BOCCENTI GIOVANNI, S. Nicolò a TREBBIA (Piacenza).

Murati. Movimenti terra; armamento e forniture.

BONARIVA A., SUCCESSORI, V. A. Zanolini, 19, BOLOGNA.

Pozzi tubolari - Pali calcestruzzo per fondazioni.

BOTTELLI LORENZO, Via Guglielmo d'Alzano, 7 - BERGAMO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, stradali, idraulici.

CALDERA ING. ORESTE, Via C. Colombo 37, TORINO.

Lavori di terra murari e cemento armato.

CAPURRO TOMMASO, S. Ilario - GENOVA.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CARNAROLI FORTUNATO DI AUGUSTO - (Pesaro) FANO.

Lavori armamento e risanamento massicciata - Revisione meccanica.

COGATO ANGELO FU GIROLAMO - QUINTO VICENTINO (Vicenza).

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade, armamento.

COMISSO F.LLI FU SANTE - CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

CONS. PROV. COOP. PROD. LAVORI - PESARO-URBINO - PESARO.

Lavori di terra, murari e cemento armato.

CORAZZA ITALICO OLIVIERO, V. Codafora, 9, PORDENONE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni.

CUMINO ORESTE - ASTI.

Lavori murari, cemento, ponti, acquedotti, ecc.

DAMIOLI F.LLI INGG., SOC. AN., Via S. Damiano, 44, MILANO.

Costruzioni edili - Cemento armato - Ponti - Dighe - Serbatoi - Lavori ferroviari.

DE NEGRI NICOLÒ FU VITT. ATTILIO - FINALE LIGURE.

Lavori di terra, murari e fornitura di massi e pietrisco.

DEL NIN FRANCESCO, V. Zonitti, 121-B, CODROIPO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

ponti e strade.

FAIN & JASBITZ (Arch.), Via Moisè Luzzano, 9 - TRIESTE.

Lavori murari di terra, cemento armato, manutenzioni.

F.LLI FALCIOLA, V. Ponchielli, 5 - MILANO

Lavori murari di terra, cemento armato, ecc.

FILAURI P. - Sede: Paderno di Celano - Residenza: Praia d'Aieta (Cosenza).

Impresa lavori ferroviari. Galleria, armamento e risanamento binari.

GARBARINO SCIACCALUGA - Via XX Settembre, 2-20, GENOVA.

GAROFOLO ORFEO, V. L. Manara, 1 - VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

GRIMALDI GIUSEPPE, V. Principe Umberto, 212, AUGUSTA.

Lavori di terra e murari.

LANARI ALESSIO - (Ancona) OSIMO.

Impresa costruzioni edili e stradali, lavori ferroviari in genere.

LEVI EMILIO DI DAVIDE, V. Mazzini, 44, TRIESTE.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

LOQUI ACHILLE, Via Rosmini, 4, TRENTO.

Lavori murari, movimenti terra, cemento armato, armamento.

MANTOVANO E. FU ADOLFO - LECCE.

Lavori murari e stradali.

MARINUCCI ARISTIDE FU VINCENZO - Corso Marrucino, 153, CHIETI.

MAZZI GIUSEPPE & ROMUALDO - LUGAGNANO (VERONA).

Lavori murari, di terra, cemento armato ed armamento.

MENEGHELLO RUGGERO - COSTA DI ROVIGO.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, ecc.

MONSU GIUSEPPE & FIGLIO GIOVANNI - (TORRION DI QUARTARA) (NOVARA).

Lavori murari di terra, cemento armato, manutenzioni ecc.

NUOVA COOPERATIVA MURATORI, V. Mazza, 1, PESARO.

Lavori di terra e murari.

OSELLA GIOVANNI DI VITTORIO, Via Nizza, 205 - TORINO.

Lavori di terra, idraulici, murari, da lattoniere e vetraio.

PADOVANI MARCELLO & LUIGI - PARONA (VERONA).

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

PERUCCHETTI GIUSEPPE, V. N. Fabrizio, 35, MESSINA.

Lavori di terra, murari, cemento armato e ponti.

RAGNO CAV. LUIGI FU PAOLO - (BORGO MILANO) VERONA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento, manutenzioni.

RIZZI VALENTINO FU LUIGI, V. Guariento, 5 - PADOVA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, ponti, strade.

RUSSOTTI FRATELLI, V. Industriale Isol. A. - MESSINA.

Impresa di costruzioni in cemento armato, murari e in terra.

ROMANE' LO FRANCESCO FU GIUSEPPENANDO - ARENZANO.

Impresa di costruzioni, fornitura di pietrisco serpentinoso.

S. A. COOP. DI PRODUZIONE E LAVORO FRA MURATORI DI RO.

MENTINO (NOVARA), V. De Amicis, 7 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, manutenzioni, armamento.

S. A. COOP. LAVORANTI MURATORI, V. Pontida, 10 - NOVARA.

Lavori murari, di terra, cemento armato, idraulici, armamento, manutenzioni.

SAVARESE GENNARO, V. Caracciolo, 13, NAPOLI.

Impresa di costruzioni stradali edilizie e ferroviarie.

SCHERLI GIOVANNI & F. NATALE, Grotta Serbatoio, 39, TRIESTE.

Lavori murari di terra, cemento armato, armamento.

SCIALUGA LUIGI, ASTI. Lavori murari - Cemento, ponti, ecc.

SUGLIANI ING. G. & TISSONI, V. Paleocapa, 11, SAVONA.

Costruzioni stradali e in cemento armato.

TOMELLERI LUIGI - LUGAGNANO DI SOVA (VERONA).

Armamento, manutenzioni totalitarie, movimenti terra.

VACCARO GIUSEPPE, V. Marina di Levante, 32, AUGUSTA.

Lavori murari e stradali.

VERNAZZA GIACOMO & FIGLI - VARAZZE.

Lavori murari, di ferro, cemento armato, armamento, manutenzioni.

ZANETTI GIUSEPPE, BRESCIA-BOLZANO.

Costruzioni edilizie - Stradali - Ferroviari - Gallerie - Cementi armati.
ZOBELE CESARE - Piano di Bolzano, 7 - BOLZANO.
 Lavori murari, di terra, cemento armato, armamento.

IMPRESE DI VERNIC. E IMBIAO.:

IMPRESA GUIDI - LEGNANO - Telef. 70-26.
 Verniciature di serramenti in genere. Pareti a tinte opache. Stucchi. Decorazioni in genere. Imbianchi. Rifacimenti.

INGRANAGGI, RIDUTTORI, TRASMISSIONI, ECC.:

BELATI UMBERTO, V. P. Carlo Boggio, 56, TORINO.
 Ingranaggi cilindrici normali - Precisione - Coltelli Fellow.
SACERDOTI CAMILLO, V. Castelvetro, 30, MILANO.
 Ingranaggi - Riduttori e cambi di velocità - Motoriduttori.
S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.
 Ingranaggi riduttori e variatori velocità.
S. A. LUIGI POMINI, CASTELLANZA.
 Trasmissioni moderne - Riduttori - Motoriduttori - Cambi di velocità - Ingranaggi di precisione.

INSETTICIDI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME.
 V. Clerici, 12, MILANO.
 Insetticidi a base di prodotti del catrame.
«GODNIG EUGENIO» - STAB.Industr., ZARA-BARCAGNO.
 Fabbrica di polvere insetticida.

INTONACI COLORATI SPECIALI:

S. A. ITAL. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
 Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».
TASSANI F.LLI GIOVANNI E PIETRO - P. Dante, 6 - GENOVA.
 BOLZANETO. Cementite - Pittura opaca lavabile per interni ed esterni.

ISOLANTI E GUARNIZIONI:

S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
 «Manganeseum» mastice brevettato per guarnizioni.
S. I. G. R. A., F.LLI BENASSI, V. Villarbasse, 32, TORINO.
 Guarnizioni amianto - Rame - Amiantite.
VINCI & VAGNONE, Via C. Vignati, 10 - AFFORI - MILANO.
 Isolanti elettrici in genere - Materie prime.

ISOLATORI:

CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3, GENOVA.
 Isolatori di porcellana per alte e basse tensioni.
«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
 Isolatori vetro speciale Folembay - Italia.
S. A. PASSONI & VILLA, V. Oldofredi, 43, MILANO.
 Isolatori passanti in porcellana e bachelite per qualsiasi tensione.
SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
 Isolatori di porcellana per ogni applicazione elettrica.

LAME PER SEGHE:

CARLO PAGANI, Cesare Correnti, 20, RHO (Milano).
 Seghe ogni genere. Circolari. Nastri acciaio.

LAMPADE ELETTRICHE:

ATTI S. A. FABB. IT. LAMP. ELETTRICHE, Corso Bueno Ayres, 45 - MILANO.
 Lampade elettriche.
INDUSTRIA LAMPADE ELETTRICHE «RADIO», Via Giaveno, 24 - TORINO.
OSRAM SOC. RIUNITE OSRAM EDISON CLERICI, V. Broggi, 4, MILANO.
 Lampade elettriche di ogni tipo e voltaggio.
PEZZINI DOTT. NICOLA FBB. LAMPADE ELETTRICHE - Viale Aurelio Saffi, 4-bis - NOVI LIGURE. Lampade elettriche.
SOC. ITALIANA PHILIPS, Via S. Martino, 20, MILANO.
 Lampade elettriche per ogni uso.
SOC. ITAL. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
 Lampade elettriche.
S. A. INDUSTRIE ELETTRICHE, V. Giovanni Cappellini, 3, LA SPEZIA.
 Fabbrica lampade elettriche d'ogni tipo.
ZENITH S. A. FABB. IT. LAMP. ELETTRICHE - MONZA.

LAVORAZIONE LAMIERA:

BONIOLI PIETRO OFF. OTTONIERI - Via A. Imperiale, 35-R - GENOVA SESTRI. Lavori in lamierino, rame, ottone, zinco, ferro. Recipienti per olio e petrolio.
«OFFICINE COSTRUZIONI INDUSTRIALI», V. Paganelli, 8, MODENA.
 Lavori in lamiera escluse le caldaie e i recipienti.
S. A. F.LLI MORTEO - GENOVA.
 Lamiere nere, zincate. Fusti neri, zincati. Canali e tubi neri zincati.
S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direzione: V. Mozart, 15, MILANO. Lavorazione lamiera in genere.
S. I. F. A. C. SPINELLI & GUENZATI, V. Valparaiso, 41, MILANO.
 Torniera in lastra, lavori fanaleria e lattonieri.
SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
 Rame e sue leghe (ottone, bronzo, ecc.), duralluminio, nichel, metalli bianchi in genere per resistenze elettriche.
«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

LEGHE LEGGERE:

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.
 Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.
LAVORAZIONE LEGHE LEGGERE S. A., V. P. Umberto, 18, MILANO.
S. A. BORSELLO & PIACENTINO, C. Monterucco, 65, TORINO.
 Alluminio leghe speciali fusioni in conchiglia.
S.A.V.A. - SOC. AN. ALLUMINIO, Riva Carbon, 4090, VENEZIA.
 Alluminio e sue leghe in pani, lingotti e placche.
SOC. DELL'ALLUMINIO ITALIANO, BORGOFRANCO D'IVREA.
 Alluminio in pani, placche da laminazione, billette quadre per trafilazione e billette tonde per tubi.
SOC. METALLURGICA ITALIANA, Via Leopardi, 18, MILANO.
 Duralluminio. Leghe leggere similari (L₁ = L₂).

LEGNAMI:

BIANCON' CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
 Legnami - Legna da ardere - Carbone vegetale.
BRICHETTI GIO. MARIA (DITTA), BRESCIA.
 Industria e commercio legnami.
CETRA, Via Maroncelli, 30, MILANO.
 Legnami in genere - Compensati - Tranciati - Segati.
CIOCIOLA PASQUALE, C. Vitt. Emanuele, 52, SALERNO.
 Legnami in genere, traverse, carbone, carbonella vegetale.
COMI LORENZO - IND. E COMM. LEGNAMI - INDUNO OLONA.
 Legnami in genere.
SOC. ANON. O. SALA - Vale Coni Zugna, 4 - MILANO.
 Industria e commercio legnami.
ERMOLLI PAOLO FU G., Via S. Cosimo, 8, VERONA.
 Legnami greggi.
I. N. C. I. S. A. V. Milano, 23, LISSONE.
 Legnami in genere compensati; impiallacciature. Segati.
OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
 Legnami greggi da lavoro. Impiallacciatura.
RIZZATTO ANTONIO, AIDUSSINA.
 Industria e commercio legnami.
S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
SOC. BOSCO E SEGHERIE CALVELLO (Potenza) ABRIOLA A PONTE-MARCIAIO.
 Legnami - Faggio in genere - Tavoloni fino a m. 5 - Legno - Traverse - Pezzi speciali per Ferrovie, muralumi, manici, picchi, elementi scie, casse, gabbie.

LEGNAMI COMPENSATI:

S. A. LUTERMA ITALIANA, V. Ancona, 2, MILANO.
 Legnami compensati di betulla - Sedili - Schienali.

LUBRIFICANTI:

COMP. NAZ. PROD. PETROLIO, V. Caffaro, 3-5, GENOVA.
 Olii, grassi, lubrificanti per ogni industria.
F.I.L.E.A., FAB. IT. LUBR. E AFFINI, V. XX Settembre 5-2, GENOVA.
 Olii e grassi minerali, lubrificanti.
RAFFINERIA OLII MINERALI - FIUME.
 Olii e grassi lubrificanti.
S. A. LUBRIF. E. REINACH, V. G. Murat, 84, MILANO.
 Olii e grassi per macchine.
SOC. AN. «PERMOLIO», MILANO, REP. MUSOCCO.
 Olio per trasformatori ed interruttori.
SOCIETA ITALO AMERICANA DEL PETROLIO - Via Assarotti, 40 - GENOVA. Olii minerali lubrificanti, grassi, olii isolanti.
S. O. D. A. - SOC. OLII DEGRAS E AFFINI, V. Cesare Battisti, 19, GENOVA-RIVAROLO. Olii e grassi lubrificanti ed industriali.
SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
THE TEXAS COMPANY, S. A. I., P.zza F. Crispi, 3 - MILANO.
 Olii e grassi minerali lubrificanti.
VACUUM OIL CO., S. A. I., V. Corsica, 21, GENOVA.
 Olii lubrificanti, isolanti, illuminanti, grassi lubrificanti.

MACCHINE ED ATTREZZI PER LAVORI EDILI, FERROVIARI E STRADALI:

BERTOLI G. B. FU GIUSEPPE - PADERNO D'UDINE.
 Attrezzi, picconi, pale, leve, scure, mazze.
DE MULITSCH CARLO, Via Manzoni, 11, GORIZIA.
 Vanghe, mazze, accette, taglioli, badili, zappe, ecc.
N. GALPERTI, CORTENOVA.
 Picconi - Badili - Leve, Zappe - Secchi - Forche.
PURICELLI S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
 Frantoi per produzione pietrisco.
RIGALDO G. B., Via Bologna 100-2, TORINO.
 Verrine ed attrezzi per lavori ferroviari.
S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
TROISI UGO, Viale L. Maino, 17-A, MILANO.
 Ogni macchinario per costruzioni d'opere ferroviarie, portuali, edilizie.

MACCHINE ELETTRICHE:

OFF. ELETTR. FERR. TALLERO, V. Giambellino, 115, MILANO.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
SAN GIORGIO - SOC. AN. INDUSTRIALE - GENOVA (SESTRI).

MACCHINE PER CONTABILITA':

PRIMO STAB. ITAL. CALCOLATRICI V. FIAMMENGHI, Viale Trento, 15, PAVIA.
 Prima addizionatrice italiana «Logisdea». Prima calcolatrice a tasto italiana «Logisdea» adattata già dai Ministeri Comunicazioni, Guerra, Aeronautica.
P. CASTELLI DELLA VINCA, Via Dante, 4, MILANO.
 Barrett addizionatrice scrivente elettrica ed a manovella.

MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL FERRO E DEL LEGNO:

BOLINDER'S, SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.
 Macchine per la lavorazione del legno.
COMERIO RODOLFO, BUSTO ARSIZIO.
 Piallatrice per metalli, macchine automatiche, taglia ingranaggi.
DITTA F.LLI GIANINI, P.le Fiume, 2, MILANO.
 Macchine - Utensili per la lavorazione dei metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Fresatrici, rettificatrici, torni, trapani, macchine per fonderia e forgia, ecc.

MARIANI ROMILDO - SEREGNO.
Macchine per la lavorazione delle lamiere. Laminatoi di metalli a freddo. Cesoie. Piegatrici. Curvatrici. Bordatrici. Spianatrici di lamiera a specchio. Impianti completi e macchine speciali per qualsiasi lavorazione lamiere.

PAINI ATTILIO - Campo Fiore, 25 - VERONA.
Costruzioni macchine utensili, officina meccanica.

S. A. ING. ERCOLE VAGHI, V. Parini, 14, MILANO.
Macchine utensili, abrasivi, strumenti di misura.

S. A. IT. ING. ERNESTO KIRCHNER & C., Via Parini, 3 - MILANO.
Specializzata seghe, macchine per legno.

SIGNORINI FERRUCCIO - Via S. Marco, 63 - VERONA.
Morse, trapani, piccoli lavori in serie di precisione.

SORDELLI ING. PIERO, V. S. Nicolao, 14, MILANO.
Trapani, allettrici, torni, rettificatrici.

MACCHINE PER SCRIVERE:

ING. C. OLIVETTI & C., S. A. - IVREA - Servizio Organizzazione: MILANO, V. Palermo, 1.
Macchina per scrivere da ufficio e portatili.

MARMI, PIETRE E GRANITI:

CIRLA A. & FIGLIO, Corso C. Colombo, 10 - MILANO.
Marmi e pietre «Graniti».

DALLE ORE ING. G. - VADAGNO (VICENZA).
Forniture di marmi e pietre.

MARMIFERA NORD CARRARA, V. Principe Umberto, 18, MILANO.
VINCENZO VENEZIA & FIGLI, Labor. e Depos. V. F. P. Perez, 58, PALERMO (48).
Marmi e pietre colorate, segherie idrauliche ed elettriche.

MATERIALE DECAUVILLE:

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE ELETTRICO VARIO:

CAPUTO F.LLI. FORN. ELETTRICO-INDUSTRIALI, Viale Vittorio Veneto, 4, MILANO.
Materiale elettrico - Conduttori - Accessori diversi - Forniture.

MATERIALE FISSO D'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO:

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE FALCK, V. G. Casati, 1, MILANO. — *Materiale vario d'armamento ferroviario.*

«ILVA» ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA, Via Corsica, 4, GENOVA. — *Rotaie e materiale d'armamento ferroviario.*

OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

MATERIALE IDROFUGO ED ISOLANTE:

ING. A. MARIANI, Via C. da Sesto, 10 - MILANO.
Impermeabilizzanti. Vernici isolanti. Mastice per terrazze.

SOC. AN. ING. ALAJMO & C., P. Duomo, 21, MILANO.
Prodotti «Stronproof» - Malta elastica alle Resurfacers - Cementi plastici, idrofughi, anticidici.

MATERIALE LEGGERO PER EDILIZIA:

S. A. F. F. A. - Via Moscova, 18 - MILANO.
«POPULIT» agglomerato per edilizia, leggero, afono, incombustibile, insettifugo, antiumido. Fabbriato e distribuito dagli 11 Stabilimenti SAFFA in Italia.

MATERIALE MOBILE FERROV. E TRAMVIARIO:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Materiale mobile ferroviario e tramviario.

OFF. ELETTROFERROV. TALLERO - V. Giambellino, 115 - MILANO.
CROCCETTI A., SOC. AN. PORTOCIVITANOVA.
MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.
S. A. COSTRUZIONI FERROVIARIE E MECCANICHE - STAB. AREZZO.
Carrozze, bagagliai, carri - Costruzioni e riparazioni di materiale rotabile e parti di essi.

S. A. INDUST. E COMMERC. A. BAGNARA - GENOVA.
Carrozze, bagagliai, carri ferroviari.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.
SOC. NAZ. DELLE OFFIC. SAVIGLIANO, Corso Mortara, 4, TORINO.

MATERIALE REFRAATTARIO:

«TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.
«ANTIMONIFERA» S. A. - Via XX Settembre, 30-12 - GENOVA.
«SILICALUMIN» Terra refrattaria di marchio depositato per rivestimento di cubilotti e forni.

MATERIALE VARIO PER COSTRUZIONE:

ADAMOLI ING. C. & C., V. Fiori Oscuri, 3, MILANO.
«Fert» Tavole armabili per sottotegole, solai fino a m. 4,50 di lung. «S. D. C.» Solai in cemento armato senza soletta di calcestruzzo fino a m. 8 di luce.

«S. G.» Tavole armabili per sottotegole fino a m. 6 di luce.

CERAMICA LIGURE, S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Pavimenti - Rivestimenti ceramici a piastrelle e a mosaico.

CERAMICHE PICCINELLI S. A. MOZZATE (Linea Nord Milano).
LITOCERAMICA (Rivestimento, Costruzione, Decorazione). - PORF. ROIDE (Pavimentazione).

CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
Ardesi artificiali (cemento amianto) - Marmi artificiali - Materiali da copertura e rivestimenti.

BECCH'S OSIRIDE, Via Borgaro 72, TORINO.

Cartoni catramati. Feltessuto bitumato. Manto impermeabilizzante, ecc.

FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stab. PISA.
Cristalli di vetro in lastre. Diffusori di vetro per l'edilizia ed applicazioni di vetrocemento armato.

«FIDENZA» S. A. VETRARIA - Via G. Negri, 4 - MILANO.
Diffusori «Iperfan» per strutture vetro-cemento.

S. A. CERAMICHE RIUNITE: INDUSTRIE CERAMICHE, CERAMICA FERRARI, Casella Postale 134 - CREMONA.

Pavimenti e rivestimenti in gres ceramico, mosaico di porcellana per pavimenti e rivestimenti.

S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Lastre per coperture, rivestimenti, soffittature, cappe da fumo, grondaie, recipienti, ecc.

S. A. I. INTONACI TERRANOVA, V. Pasquirolo, 10, MILANO.
Intonaco italiano «Terranova». Intonaco per interni «Fibrite».

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
Piastrelle per rivestimenti murali di terraglia forte.

METALLI:

BAFFICO GIUSEPPE - RECCO (GENOVA).

Metalli.

FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.

Antirifrazione, acciai per utensili, acciai per stampe.

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.

Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

FRATELLI MINOTTI & C., V. Nazario Sauro, 28, MILANO.

Leghe metalliche, metalli greggi e trafilati.

SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone, nichel, metalli bianchi, in genere, in lamiere, nastri, tubi, barre, profilati, fili, corde, ecc.

MINUTERIE METALLICHE:

FIGLI DI GEREMIA BOLLANI - VIMERCATE.

Coppiglie, rondelle, orli per tendine, orli per vele.

MOBILI:

ANNOVAZZI & ROSSI, V. Volturmo, 46, MILANO.

Costruzioni in legno, mobili su qualunque disegno e rifacimenti.

BRUNORI GIULIO & FIGLIO, Via G. Bovio, 12, FIRENZE.

Mobili per uffici - Armadi, armadietti, scaffature e simili lavori in legno

Forniture di limitata importanza.

COLOMBO-VITALI, S. A., V. de Cristoforo, 6, MILANO.

Mobili - Arredamenti moderni - Impianti, ecc.

CONS. IND. FALEGNAMI - MARIANO (FRIULI).

Mobili e sedime in genere.

«L'ARETINA», G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.

Mobilio semplice arredamenti, ecc.

OSTINI & CRESPI, V. Balestrieri, 6, MILANO - Stab. PALAZZOLO.

Mobili per amministrazioni - Serramenti - Assunzione lavori.

TRESCA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO.

Mobili di lusso e comuni.

ZERIAL LUIGI, MOBILIFICIO, Via Settefontane, 85 - TRIESTE.

Mobili comuni, di lusso.

MOBILI E SCAFFALATURE IN FERRO:

DITTA CARLO CRESPI DI RAG. E. PINO, PARABIACO.

Mobili metallici.

DITTA F. VILLA DI A. BOMBELLI, V. G. Ventura, 14, MILANO.

LAMBRATE.

Mobili per uffici e scaffalature in ferro per archivi e biblioteche.

FAIRINA A. & FIGLI - LISSONE.

Mobili in ferro, acciaio, armadi, scaffali, classificatori, letti.

MORSE PER FABBRI:

PIAZZA CELESTE DI FORTUNATO - REP. LAORCA - LECCO.

Morse da 12 chili a 200.

MOTOCICLI:

FABBR. ITAL. MOTOCICLI GILERA, ARCORE (MILANO).

Motocicli - Motofurgoni - Moto carrozzini.

MOTORI A SCOPPIO ED A OLIO PESANTE:

BOLINDER'S. SOC. AN. ITAL., Via Dante, 18, MILANO.

Motori olio pesante installazioni industriali e locomotori.

OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Notè, 21 - MILANO.

Motori a scoppio.

S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

MOTORI ELETTRICI:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).

Motori elettrici di ogni tipo e potenza.

MARELLI ERCOLE SOC. AN. - MILANO.

OLII PER TRASFORMATORI ED INTERRUTTORI:

SOC. IT. LUBRIFICANTI BEDFORD, V. Montebello, 30 - MILANO.

Olio per trasformatori marca TR. 10 W.

OLII VEGETALI:

DANERI CARLO & FIGLI - ONEGLIA.

Oli fini.

ESCOFFIER FIGLIO G. GUIDI S. A. - SANREMO.

Oli fini puri di oliva.

FRATELLI BERIO - IMPERIA (Oneglia). Olii puri d'oliva.

ROVERARO GIOVANNI - BORGHETTO S. SPIRITO (AVONA).

Olio di oliva raffinato - Olio di oliva di pressione.

OSSIGENO:

FABB. IT. OS-IG, DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23. MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Ossigeno, Agito idrogeno, acetilene disciolto.
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Ossigeno in bombole.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PALI DI LEGNO:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Pali inietti.*
 MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI). *Pali di castagno.*
 ROSSI TRANQUILLO S. A., Via Lupetta, 5, MILANO.
Pali inietti per linee elettrotelegrafiche.

PALI PER FONDAZIONI:

S. A. I., PALI FRANKI, V. Cappuccio, 3, MILANO.
Pali in cemento per fondazioni.

PANIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Forni, macchine.
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
*Forni a vapore moderni e macchine impastatrici, raffinatrici, spez-
 zatrici, ecc.*

PASTIFICI:

CHIARA GIACOMO E C. - Via della Rovere - ALBISSOLA CAPO.
*Pasta di pura semola abbruttata al 50 %. Produzione Giornaliera
 quintali 12.*

PASTIFICI (MACCHINE ECC. PER):

BATTAGGION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Macchine e impianti.
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Macchine ed im- pianti completi di piccola e media produzione.

PAVIMENTAZIONI STRADALI:

BIANCHI ERNESTO - COGOLETO SPOTORNO.
Pietrisco serpentino e calcare.
 CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. e Direzione: Trieste, P. G. Neri 1
 - Stabilim. a Salona d'Isonzo (Gorizia).
 CERAMICA LIGURE S. A., Viale Sauli, 3 - GENOVA.
Piastrine di gres e mosaici di porcellana.
 CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Maccatrame per applicazioni stradali.*
 IMPRESA PIETRO COLOMBINO, Via Duca di Genova, 14, NOVARA.
*Pietrisco serpentino e calcareo - Cave proprie Grignasco, Sesia e
 S. Ambragio di Torino.*
 «L'ANONIMA STRADE», Via Dante 14 - MILANO.
Pavimentazioni stradali.
 PURICELLI, S. A., Via Monforte, 44, MILANO.
*Lavori stradali, piazzali e marciapiedi stagione, in asfalto. Aggio
 merati di cemento, catramatura, ecc.*
 SOC. PORFIDI MERANESI - MERANO.
*Lavori di pavimentazioni con cubetti porfirici e con pietra lavorata,
 di arginazione e fornitura pietrisco e pietrame.*

PENNELLI:

PARANTOLA F.LLI, Via Ponte Seveso, 27 - MILANO.
Pennelli per uso industriale.

PILE:

SOC. «IL CARBONIO», Via Basilicata, 6, MILANO.
Pile «A. D.» al liquido ed a secco.

PIROMETRI, TERMOMETRI, MANOMETRI:

C.I.T.I.B.A., F.LLI DIDONI, V. Rovereto, 5, MILANO.
Termometri industriali di tutte le specie, manometri riparazioni.
 ING. CESAPE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.
 LAMPERTI P. & C., MILANO, V. Lamarmora, 6.
 MANOMETRO METALLICO - SOC. ACC. - V. Kramer, 4-A, MILANO.
*Manometri - Pirometri - Tachimetri - Indicatori e registratori - Ro-
 binetteria.*

POMPE, ELETTROPOMPE, EOO.:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Pompe, elettropompe, motopompe per acqua e liquidi speciali.
 DEL TAGLIA ANGIOLO & ARMANDO, SIGNA (Firenze).
Irroratrici per diserbamento - Pompe per disinfezione.
 F.LLI CASAROTTI & FIGLI - V. M. Aspetti, 62, PADOVA.
Pompe, disinfezione carrelli, botti, recipienti in metallo.
 ING. GABBIONETA, Via Principe Umberto, 10, MILANO
Stabilimento Sesto S. Giovanni.
*Pompe a cinghia, elettropompe, motopompe a scoppio, per acqua
 e liquidi speciali. Impianti completi di sollevamento d'acqua. Tuba-
 gioni. Accessori idraulici ed elettrici. Noleggi. Dissabbiamento e
 spurgo di pozzi. Riparazioni coscienziosissime.*
 OFF. MECC. GALLARATESI, Viale Vittorio Veneto, 20 - MILANO.
Pompe per benzina, petroli, olii, nafta, catrami, vini, acqua, ecc
 OFFICINE MECC. ING. CONTALDI, Via E. Not, 21 - MILANO.
*Pompe a cinghia - Elettropompe - Motopompe - Motopompe speciali
 per incendi.*
 S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.
 S. A. LA MOTOMECCANICA - Via Oglio, 18, MILANO.

PORCELLANE E TERRAGLIE:

SOC. CERAMICA RICHARD-GINORI, V. Bigli, 1 - MILANO.
*Servizi da tavola e servizi di porcellana, terraglia, vasellami di por-
 cellana "Pirofila", resistente al fuoco.*

PRODOTTI CHIMICI:

CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME. V. Clerici, 12, MILANO. *Tutti i derivati dal catrame.*
 SOC. NAZ. CHIMICA, V. Princ. Umberto, 18, MILANO.
*Cloruro di calce - Soda caustica - Acido muriatico - Clorato di zinco
 Miscela diserbante.*
 SOC. PRODOTTI INDUSTRIALI, Piazza Nuova Borsa 40, GENOVA.
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

PRODOTTI SENSIBILI PER FOTOGRAFIE:

S. A. TENSİ & C., V. Andrea Maffei, 11-A, MILANO.
Carte - Lastre - Pellicole per fotografie.

RADIO:

S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Tutti gli articoli radio.
 SOC. IT. «POPE» ED ART. RADIO, V. G. Uberti, 6, MILANO.
Valvole Radio, cellule fotoelettriche - Materiale radio in genere.
 STANDARD ELETTR. ITALIANA, Via Vitt. Colonna, 9, MILANO.
Stazioni Radio trasmettenti.
 ZENITH S. A., MONZA. *Valvole per Radio - Comunicazioni.*

RIMORCHI PER AUTOTRENI STRADALI:

GRONDONA B. & L., V. XX Settembre, 15, GENOVA PONTEDECIMO.
Rimorchi da 140 e 180 q.

RUBINETTERIE:

CURCI ALFONSO & FIGLIO, V. Litoranea ai Granili, NAPOLI.
Rubineria.
 SALERI BORTOLO & F.LLI - LUMEZZANE S. SEBASTIANO.
Rubineria, ottone, bronzo, vapore, gas, acquedotti.

RUOTE PER AUTOVEICOLI:

GIANETTI GIULIO (DITTA) DI G. E. G. GIANETTI, SARONNO.
Ruote e cerchi e materiali diversi per autoveicoli.

SALDATURA ELETTRICA ED AUTOGENA:

A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Saldatrici elettriche a corrente continua.
 FABB. IT. OSSIG. DOTT. U. LOCATELLI & C., V. L. Lattuada, 23. MILANO; V. M. Polo, 10, ROMA.
Materiali e apparecchi per saldatura (gas.ogeni, cannelli riduttori).
 FENWICK SOC. AN., Via Settembrini, 11, MILANO.
Elettrodi per saldare all'arco, generatrici, macchine automatiche.
 S. A. I. PHILIPS RADIO, V. B. di Savoia, 18, MILANO.
Radrizzatori per saldatura.
 SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. della Torre, 24 - NOVARA.
 SOC. IT. ELETTRODI «A. W. P.», ANONIMA, Via P. Colletta, 27, MILANO.
Saldatrici elettriche - Elettrodi con anima in acciaio «Cogne».
 SOC. IT. OSSIGENO ED ALTRI GAS, P. Castello, 5, MILANO.
Apparecchi per saldatura autogena ed elettrica - elettrodi.

SCALE AEREE:

BRAMBILLA CHIEPPI & VACCARI, V. Termopili, 5-bis, MILANO.
*Scale tipo diverso. Autoscale. Speciali per elettrificazione. Scale
 all'Italiana.*
 SOC. AN. LUIGI BARONI, Ripa Ticinese, 99, MILANO.
*Scale e autoscale meccaniche di ogni sistema. Scale a mano di sicu-
 rezza per officine. Scale all'Italiana a tronchi da innestare. Auto-
 ponti girevoli per montaggio linee elettriche di trazione. Ponti iso-
 lanti per cabine di trasformazione. Carri porta bobine di cavi.*
 VED. CAV. PAOLO PORTA E FIGLIO, C. 22 Marzo, 30-C, MILANO.
Scale aeree di ogni tipo ed a mano - Fornitore Ministeri.

SCAMBI PIATTAFORME:

CARMINATI & TOSELLI SOC. ITAL. - V. Messina, 24 - MILANO
Scambi e piattaforme.
 OFF. MECC. ALBINESI ING. MARIO SCARPELLINI, V. Garibaldi, 47. BERGAMO. *Scambi, traversamenti, piattaforme e lavori inerenti.*
 OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MI-
 LANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).
 «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

SERRAMENTI E INFISSI:

BONFANTI ANTONIO DI GIUSEPPE - CARUGATE.
Infissi e serramenti di ogni tipo.
 CATTOI R. & FIGLI - RIVA DEL GARDA. *Serramenti in genere.*
 «L'ARETINA» - G. AREZZI fu SALVATORE - RAGUSA.
Infissi in genere.
 PESTALOZZA & C., Corso Re Umberto, 68, TORINO.
*Persiane avvolgibili - Tende ed autotende per finestre e balconi
 brevettate.*
 TRESKA VINCENZO, V. dei Mulini, BENEVENTO. *Infissi in legno.*

SERRAMENTI E SERRANDE METALLICHE:

- DITTA F. VILLA DI ANGELO BOMBELLI, V.le Monza, 21 - MILANO.
Serramenti speciali in ferro e metalli diversi.
- DITTA PIETRO COSTIOLI di F. COSTIOLI - BELLAGIO.
Serramenti in ferro.
- FISCHER ING. LUDOVICO, Via Moreri, 22, TRIESTE.
Serrande avvolgibili, ferro, acciaio e legno.
- OFFICINE MALUGANI, V. Lunigiana, 10, MILANO.
Serramenti metallici in profilo speciali e normali.
- PLODARI FRANCESCO - MAGENTA.
Serrature per porte, chiusure per finestre in ogni tipo.
- SOC. AN. «L'INVULNERABILE», V. S. Vitale 190/4 - BOLOGNA.
Serranda a rotolo di sicurezza.

SIRENE ELETTRICHE:

- S. A. ING. V. FACHINI, Viale Coni Zugna, 7, MILANO.

SPAZZOLE E ACCESSORI PER MACCHINE ELETTRICHE:

- FIEBIGER GIUSEPPE, V. Tadino, 31, MILANO.
Spazzola carbone resistente per scaricatori, accessori.

SPAZZOLE INDUSTRIALI:

- TRANI UMBERTO & GIACOMETTI, V. Coldilana, 14, MILANO.
Spazzole industriali di qualunque tipo.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA:

- ING. CESARE PAVONE, V. Settembrini, 26, MILANO.

STRUMENTI TOPOGRAFICI E GEODETICI:

- «LA FILOTECNICA», ING. A. SALMOIRAGHI, S. A., Via R. Sanzio, 5 - MILANO. *Strumenti topografici e geodetici.*

TELE E RETI METALLICHE:

- S. A. STAB. METT. ACCORSI & BAGHETTI, Direz.: V. Mozart, 15, MILANO. *Filo, reti, tele e gabbioni metallici.*

TELEFERICHE E FUNICOLARI:

- CERETTI & TANFANI S. A., V. Durando 10, MILANO-BOVISA.
Teleferiche e funicolari su rotaie.
- DITTA ING. ROSNATI GIUSEPPE - Via Emilio Broglio, 21 - MILANO.
Costruzioni teleferiche, progettazione, forniture materiali, montaggio, noleggi.
- OFF. NATHAN UBOLDI ZERBINATI, V. Monte Grappa, 14-A - MILANO (OFF. BOVISA E MUSOCCO).

TELEFONI ED ACCESSORI:

- S. A. BREVETTI ARTURO PEREGO, V. Salaino, 10, MILANO. V. Tomacelli, 15, ROMA.
Radio Telefoni ad onde convogliate - Telecomandi - Telemisure - Telefoni protetti contro l'A. T. - Selettivi, Stagni e per ogni applicazione.
- S. A. ERICSSON-PATME, FABB. APP. TELEF. E MAT. Elett., Via Appia Nuova, 572, ROMA.
Apparecchi e centralini telefonici automatici e manuali - Materiali di linea per reti urbane e interurbane - Materiali ed apparecchi speciali per impianti interni - Apparecchi elettrici di segnalazione e controllo per impianti ferroviari.
- SOC. IT. AN. HASLER, Via Petrella, 4, MILANO.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO
Impianti telefonici.

TELEGRAFI ED ACCESSORI:

- ALLOCCIO BACCHINI & C., Corso Sempione, 93, MILANO.
Macchine Wheatstone automatiche - Relais - Stazioni Radio trasmettenti e riceventi.
- CELLA & CITTERIO, V. Massena, 15, MILANO.
Apparecchi ed accessori telegrafici e telefonici. Segnalamento.
- STANDARD Elett. ITALIANA, Via Vittoria Colonna, 9, MILANO.
Apparecchiature telegrafiche Morse, Baudot, Telescrittori.

TESSUTI (COTONI, TELE, VELLUTI, ecc.):

- BASSETTI GIOVANNI, V. Barozzi, 4 - MILANO.
Tele, lino, canapa, cotone - Refe, canapa e lino.
- BONA V. E. FRATELLI - LANIFICIO - GARIGLIANO (Torino).
Tessuti lana per forniture.
- COTONIFICIO LEGLER, S. A. - PONTE S. PIETRO (BERGAMO).
Tessuti candidi tinti, asciugamani, fodere satins.
- COTONIFICIO HONEGGER, S. A. - ALBINO.
Tessuti greggi, tele, calicot baseni.
- COTONIFICIO REICH - V. Taramelli, 6 - BERGAMO.
Tessuti interno-mantici e esterno-mantici.
- S. A. ALFREDO REDAELLI - Rancio, 7 - LECCO.
Velluti di capitolato FF. SS. prima-seconda classe e tipi speciali.

TRASFORMATORI:

- A. PELLIZZARI & FIGLI - ARZIGNANO (Vicenza).
Trasformatori.
- SCOTTI, BRIOSCHI & C., S. A. - V. M. Della Torre, 24 - NOVARA.
Trasformatori fino a 1000 Kva.

TRASPORTI E SPEDIZIONI:

- BACCI, BOGGERO & MARCONI - GENOVA.
- GIACCHINO PAOLO - Piazza Umberto I, SAVONA.
Autotrasporti merci e mobilio.
- PIANETTI & TORRE - BERGAMO.
Casa di spedizioni qualsiasi merce, presa domicilio consegna autorizzata dallo Stato.
- VARALDO F.LLI, Via Milano, 17-4 - SAVONA.
Autotrasporti merci qualsiasi genere.

TRAVERSE E LEGNAME D'ARMAMENTO:

- BIANCONI CAV. SALVATORE, V. Crispi, 21-23, AREZZO.
Traverse FF. SS. - Traverse ridotte per ferrovie secondarie.
- CARUGNO GIUSEPPE - TORRE ORSAIA.
Traverse di legno per armamento.
- CLEDCA - S. A. CONSERVAZ. LEGNO E DISTILLERIE CATRAME V. Clerici, 12, MILANO. *Traverse e legnami iniettiati.*
- CONSE ANGELO, Via Quattro Cantoni, 73, MESTRE.
Traverse di legno per armamento.
- CORSETTI NICOLA DI G. BATTISTA - ARCE (Frosinone).
Traverse, Traversoni, Legname d'armamento.
- GIANNASSI CAV. PELLEGRINO (SARDEGNA) MONTERASU-BONO.
Traverse di legno per armamento.
- MANCINI MATTEO - BORBONA (RIETI).
Traverse di cerro e quercia.
- OGNIBENE CARLO, Castel Tinavo Villa Nevoso, FIUME.
Traverse di legno per armamento.
- TOMASSINI ANTONIO, VALTOPINA DI FOLIGNO.
Legname vario d'armamento.

TUBI DI ACCIAIO, FERRO E GHISA, ECC.:

- AMELOTTI A. C., Via Umberto I, ex Piazza d'Armi - GENOVA SAMPIERDARENA.
Tubi acciaio nuovi e d'occasione - Binari - Lamiere - Ferri - Corde spinose - Funi.
- RADAELLI ING. G., V. S. Primo, 4, MILANO. Telef. 73-304, 70-413.
«Tubi Rada» in acciaio - in ferro puro.
- SOC. METALLURGICA ITALIANA - MILANO, Via Leopardi, 18.
Rame, ottone (compresi tubetti per radiatori). Duralluminio, cupronichel e metalli bianchi diversi.
- «TERNI» SOC. AN. - Via S. Giacomo di Garignano, 13, GENOVA.

TUBI DI CEMENTO AMIANTO:

- CEMENTI ISONZO, S. A., Sede Soc. Trieste - Dir. e Stab. SALONA D'ISONZO (Gorizia).
Tubazioni in cemento amianto per fognature, acquedotti, gas. Accessori relativi. Pezzi speciali recipienti.
- SOC. CEMENTIFERA ITALIANA - CASALE MONFERRATO.
Tubi «Magnani» in cemento amianto compressi, con bicchiere monolitico per fognature, acquedotti e gas.
- S. A. ETERNIT PIETRA ARTIFICIALE, Piazza Corridoni, 8, GENOVA.
Tubi per condotte forzate, per fognature, per condotte di fumo, ecc.

TUBI FLESSIBILI:

- VENTURI ULISSE, via Nazario Sauro, 140 - PISTOIA.
Tubi metallici flessibili - Alberi flessibili.

TUBI ISOLANTI ED ACCESSORI:

- UNIONE ITAL. TUBI ISOLANTI, U.I.T.I., V. Larga, 8 - MILANO.
Tubi isolanti tipo Bergmann e relativi accessori.
- BATTAGLION ENRICO, OFF. MECC. - BERGAMO.
Tubi isolanti Tipo Bergmann.

TURBINE IDRAULICHE ED A VAPORE:

- S. A. DE PRETTO-ESCHER WYSS - SCHIO.

VENTILATORI:

- MARELLI ERCOLE S. A. & C. - MILANO.
- PELLIZZARI A. & FIGLI - ARZIGNANO (VICENZA).

VETRI, CRISTALLI, SPECCHI E VETRELLERIE:

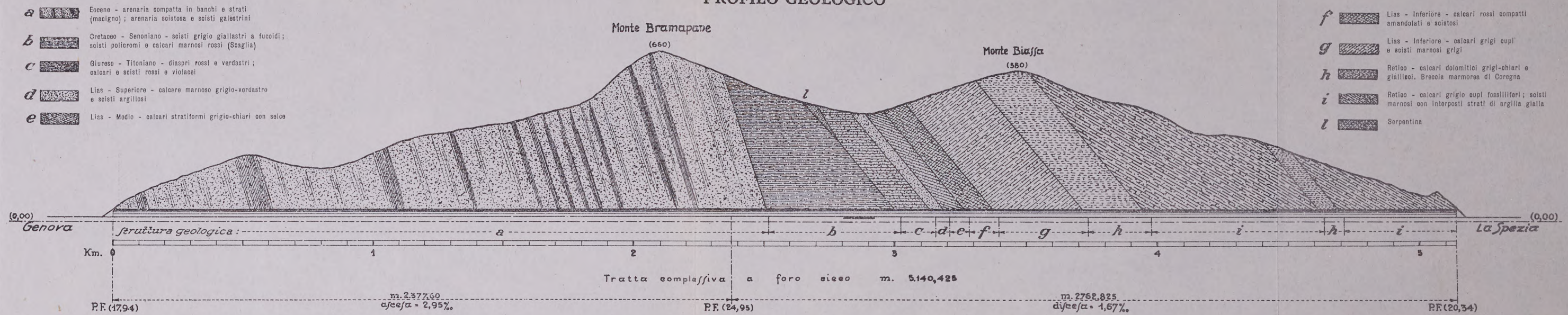
- GIUSSANI F.LLI, V. Milano, LISSONE.
Cristalli, vetri, specchi per carrozze ferroviarie.
- FABB. PISANA SPECCHI E LASTRE COLATE DI VETRO DELLA S. A. DI ST. GOBAIN, CHAUNY & CIREY - Stabil. PISA.
Lastre di cristallo per carrozze ferroviarie e per specchi. Lastre di vetri colati, stampati, rigati, ecc.
- LA CRISTALLO DI V. JELLINEX & G. HERZEMBERG, V. P. Umberto, 9, MILANO.
Vetriere in genere, Congegni per lampade a petrolio.
- S. A. MATTOI, CARENA & C. - ALTARE.
Vetri diversi, bicchieri, bottiglie flaconeria.
- SOC. ARTISTICO VETRERIA AN. COOP. - ALTARE.
Vetri diversi, bottiglie flaconeria, vaseria.
- UNIONE VETRERIA ITALIANA - C. Italia, 6 - MILANO.
Barra vetro e cristallo, vetri stampati cattedrali retinati.

ZINCO PER PILE ELETTRICHE:

- PAGANI F.LLI, Viale Espinasse, 117, MILANO.
Zinchi per pile italiane.



PROFILO GEOLOGICO



Scala 1 : 15.000

1 - avanzata in cunetta 2 - avanzata superiore 3 - calottino 4 - larghi di calotta 5 - calotta 6 - piedritto a monte 7 - piedritto a mare 8 - acquedotto di scolo

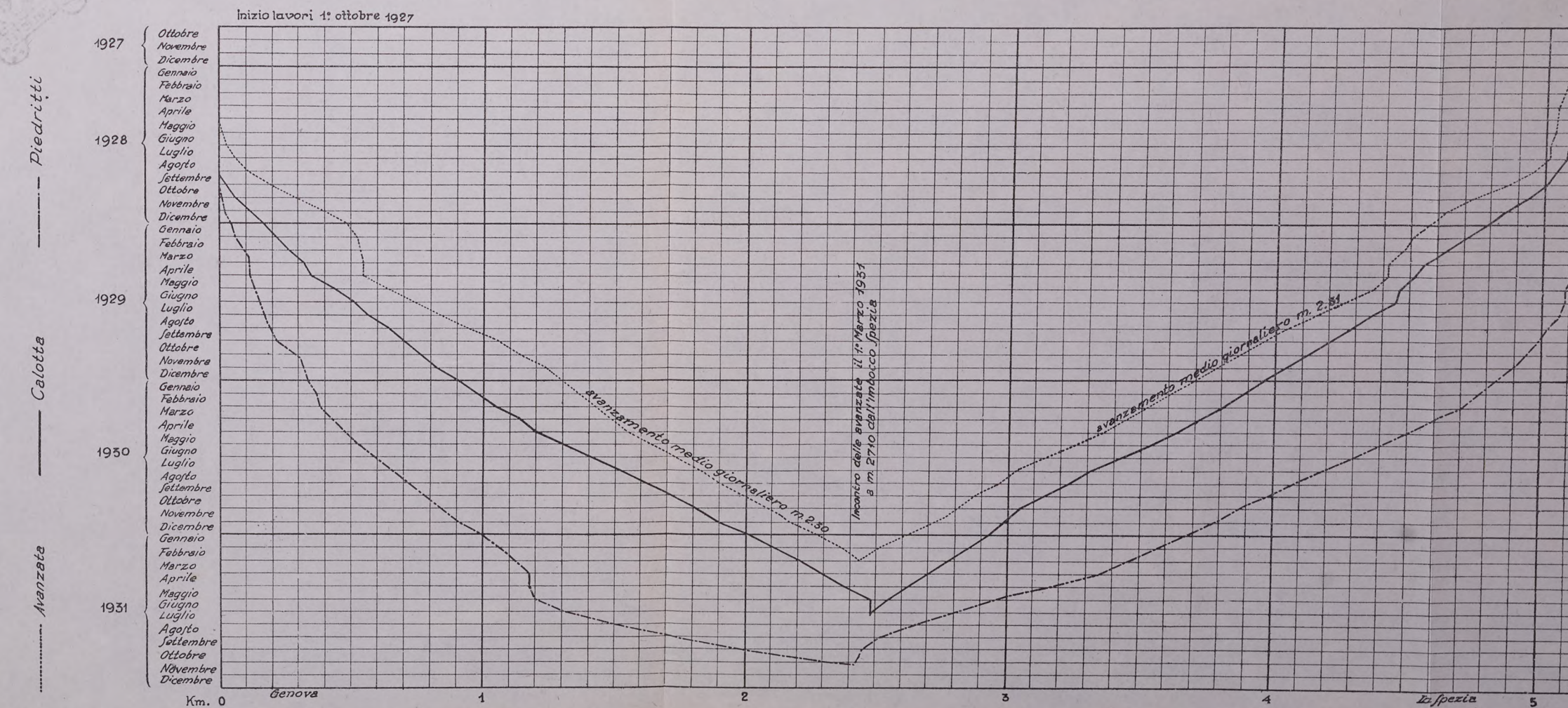
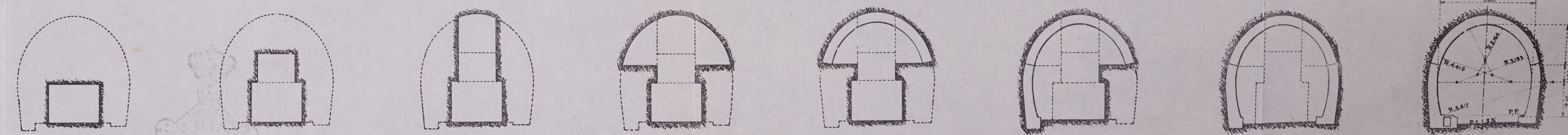


DIAGRAMMA DELLO SVILUPPO DEI LAVORI

LEBOCCC

A

18.60

104

1050

B

1/2 A 1

A

34795

570-36-55

113

7.2

477

(A66)

B

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

Tubi originali "MANNESMANN - DALMINE",
di acciaio senza saldatura fino al diametro esterno di 825 mm. in lunghezza fino a 15 metri ed oltre

Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, specialità per elementi surriscaldatori.

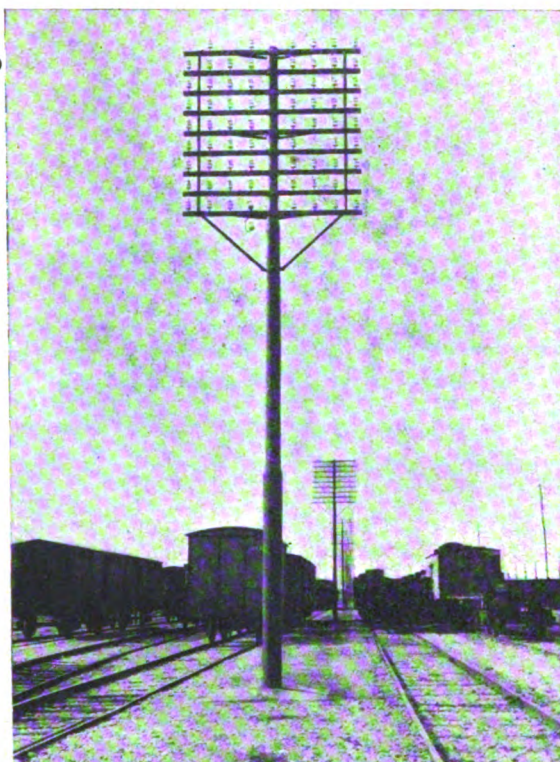
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovre, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.



Specialità per costruzioni ferroviarie

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto « Victaulic » ecc. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Stazione Ferrovie Stato: ROGOREDO

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto « Victaulic » per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di compresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A CALDO OD A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, BOLLETTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

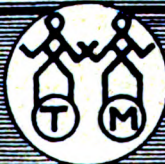
Uffici Commerciali:
MILANO - ROMA

Agenzie di vendita:

Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Napoli-Bari
Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi

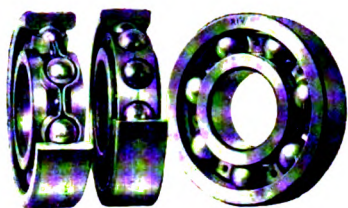
PUBBLICITÀ GRIGNI-MILANO

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

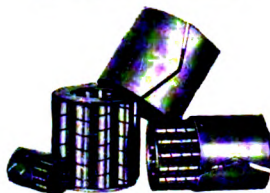
« press »



Esigete soltanto cuscinetti RIV:

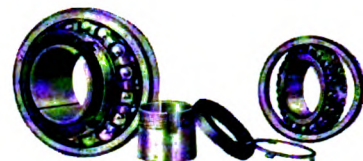
non lasciatevi attirare dal minor prezzo di acquisto dei prodotti similari di bassa qualità.

8000 Macchine
4000 Operai
42 Ingegneri
11 Filiali di Vendita
1000 Depositari e Rivenditori



L'assortimento dei tipi RIV è vastissimo:

le cure nella scelta dei materiali, nella lavorazione e nei controlli, sono così scrupolose che qualunque esigenza di applicazione può essere soddisfatta.



Impiegate soltanto i cuscinetti italiani RIV:

farete il vostro interesse perché acquisterete quanto di meglio si possa fare in materia e concorrerete ad affrancare il mercato da inutili importazioni.



Il nome RIV vi dà ogni garanzia:

tutti i primati Italiani in terra, mare, cielo sono stati conseguiti con macchine montate esclusivamente su cuscinetti RIV.



CHIEDETE

SOLTANTO

SEMPRE

**RIV
RIV
RIV**



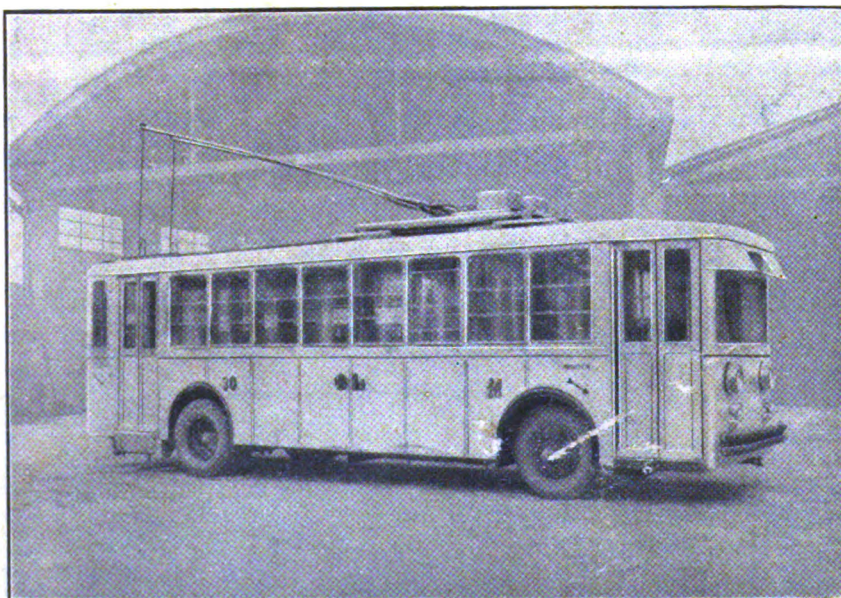
Adottate soltanto i cuscinetti RIV:

la spesa che incontrereste per smontare la vostra macchina, onde sostituirvi un cuscinetto rotti anzì tempo, è assai superiore all'apparente economia d'acquisto.

S. A. OFFICINE DI VILLAR PEROSA - TORINO

Macchine elettriche
Pompe e ventilatori di ogni potenza
e per qualsiasi applicazione

Marelli



**VETTURA
FILOVIARIA**

con due motori da
35 HP orari cadauno
ed equipaggiamento
di comando ad acce-
lerazione automatica

ERCOLE MARELLI & C., S. A. - MILANO



